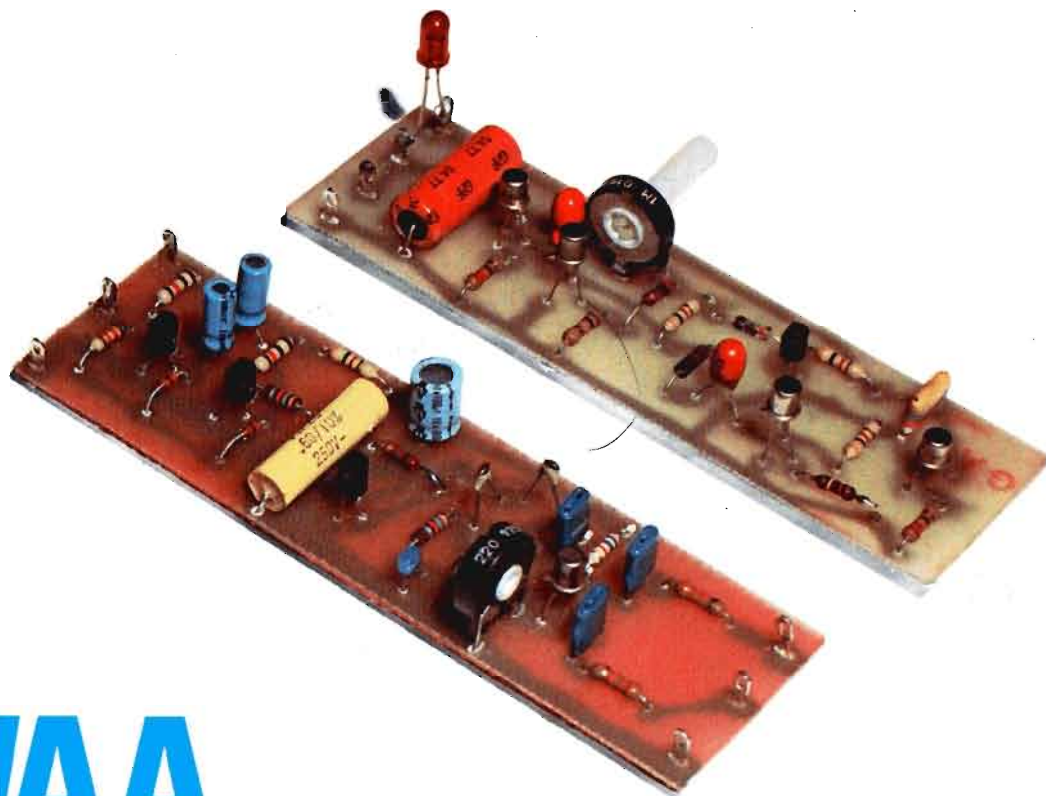
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - CB - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO XIII - N. 3 - MARZO 1984

L. 2.000

CB MISURATORE DI CAMPO PORTATILE

INDOVINI CHIAMATI ALLA PROVA

WAA WAA AUTOMATICO

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

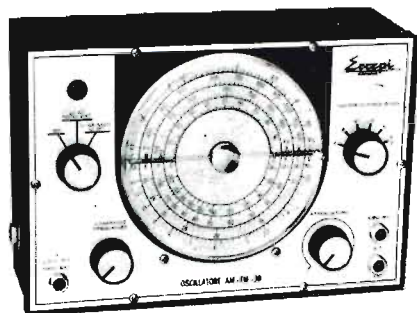
STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 154.400

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1÷3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12÷40Mc	40÷130Mc	80÷260Mc	

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 39.500

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

L. 14.500

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

L. 14.900

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

NO!

**CHI NON SI ABBONA O NON È ABBONATO
NON PUO' RICHIEDERLO!**

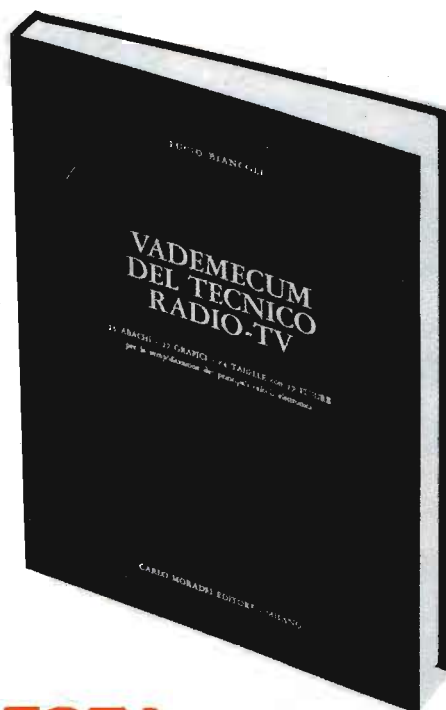
SI!

**QUESTO ECCEZIONALE VOLUME È RISERVATO
ESCLUSIVAMENTE AI NUOVI E VECCHI ABBONATI**

Vademecum del tecnico radio-tv

272 pagine - 25 abachi
formato: cm. 21 x 30
In omaggio il righello di plastica
per l'uso degli abachi e dei grafici

La vastissima letteratura tecnica in questo settore trova in questo libro una raccolta ed un intelligente compendio.
Una opportuna semplificazione delle relazioni esistenti fra le principali grandezze elettriche ed elettroniche consente di risolvere la maggior parte dei calcoli col solo ausilio di un righello fornito a corredo del volume.
Tabelle, grafici, abachi permettono la rapida calcolazione di valori di induttanze, impedenze, filtri « crossover », dimensionamento di casse acustiche, ecc., senza dover applicare per intero le formule e la teoria matematica.

Copertina in similpelle
con incisioni in oro

CONDIZIONI DI RICHIESTA

Tramite abbonamento: abbonamento + libro L. 30.000

Lettori con abbonamento in corso: il solo libro L. 10.000

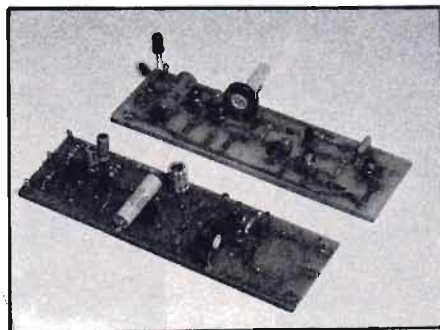
LE ADESIONI SI CHIUDONO CON L'ESAURIMENTO
DEI VOLUMI DISPONIBILI

Richiedeteci oggi stesso il VADEMECUM DEL TECNICO RADIO-TV inviando anticipatamente l'importo di L. 30.000 (nuovo abbonato) o di L. 10.000 (lettore già abbonato) a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. N. 916205, indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 13 - N. 3 - MARZO 1984

LA COPERTINA - è interessata questo mese dall'esposizione dei prototipi di due progetti ricchi di motivi singolarmente nuovi e interessanti: quello di controllo, tramite segnalazioni ottiche ed acustiche, dell'eventuale possesso di facoltà extrasensoriali e quello per il raggiungimento dell'effetto waa-waa.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA	L. 2.000
ARRETRATO	L. 2.500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 20.000 - ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 30.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

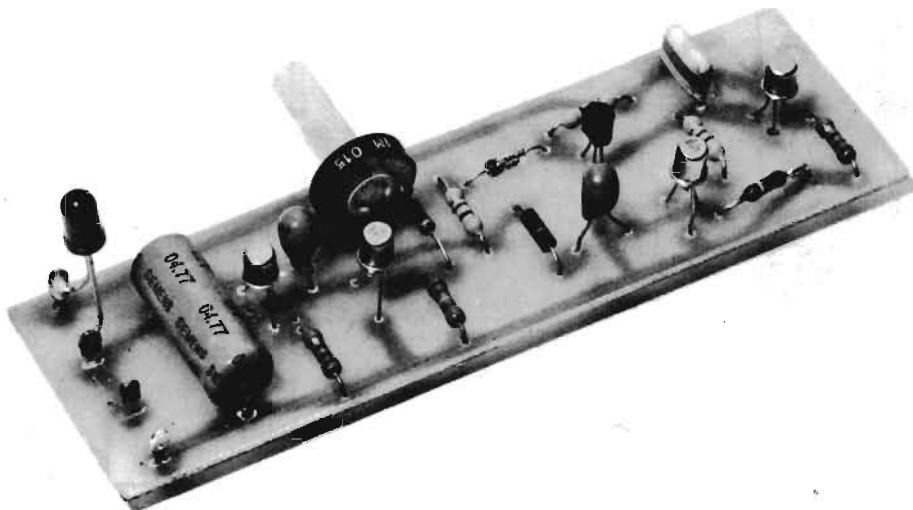
Sommario

Controllate le vostre eventuali facoltà divinatorie.

Dimostrate, tecnicamente, la disponibilità di poteri extrasensoriali.

INDOVINI ALLA PROVA

Chi sospetta di possedere facoltà divinatorie, può autoesaminarsi con questo semplice apparato elettronico. Ma con questo dispositivo può anche dimostrare, agli increduli e agli scettici, di essere veramente un extrasensibile, ossia un individuo divinatore che, senza l'intervento dei sensi, avverte delle precise percezioni su quanto avviene o sta per avvenire nel mondo esterno.
Ovviamente, trovandoci in un campo che non è quello delle scienze esatte, ognuno di noi può

Gli esperimenti di extrasensorialità, condotti con questo apparecchio, consistono nel dimostrare ai presenti di saper prevedere, un momento prima, l'accensione di un led e l'emissione di un segnale acustico attraverso un altoparlante. Coloro che posseggono tali doti sapranno certamente profetizzare altri eventi, diversi da quelli elettronici, nei più disparati settori della vita di oggi e di domani.

L'apparecchio potrà essere usato come strumento per divertenti giochi di società.

credere e non credere alla validità di certi esperimenti. Tuttavia, se per una volta abbiamo voluto addentrarci in un settore per noi insolito, come è quello della divinazione, lo abbiamo fatto per dimostrare l'universalità di questa meravigliosa disciplina che è l'elettronica che non conosce confini nel tempo e nello spazio.

PARTECIPAZIONI SCIENTIFICHE

Il nostro è un progetto molto semplice che, nel momento previsto e apertamente dichiarato da un veggente, determina l'accensione di un diodo led e l'emissione di un segnale attraverso un altoparlante. Ma in quegli ambienti in cui si approfondiscono tutti i fenomeni relativi ai poteri extrasensoriali, sono stati appositamente costruiti degli apparati elettronici di grande complessità. Sappiamo, ad esempio, che E. Duglas Dean, eminente studioso del Newark College of Engeneering, tramite sofisticate e sensibili apparecchiature, ha registrato interessanti reazioni di soggetti in possesso di qualità extrasensoriali. In uno di quegli esperimenti, lo scienziato ha registrato le reazioni di un veggente, mentre un collaboratore, in una stanza attigua, sfogliava delle carte, con la frequenza di una ogni venti secondi, talune completamente bianche, altre recanti nomi più o meno collegati con la vita sociale dell'individuo sottoposto alla prova. Ebbene, quell'esperimento ha rilevato una totale assenza di emotività in concomitanza con la manipolazione dei fogli di carta bianchi ed una accentuata reazione con quella dei fogli di carta scritti. E la reazione è apparsa tanto più sensibile quanto più diretto risultava il legame fra il nome scritto sul foglio e la persona esaminata. Successivamente l'esaminando si è trasferito in località anche lontane dalla macchina rivelatrice con risultati sperimentali sempre positivi.
Evidentemente, non può essere proprio questo esperimento ad avvalorare, al di là di ogni dubbio e perplessità, le tesi della extrasensorialità. Ma esso rappresenta, comunque, un dato di fatto, che può far meditare coloro che si ritengono estranei all'esercizio delle arti divinatorie e può offrire un ulteriore contributo scientifico all'attività di chi crede nell'esistenza di certi fenomeni.
Lasciamo ora da parte altre possibili citazioni di fatti e avvenimenti realmente accaduti e veniamo

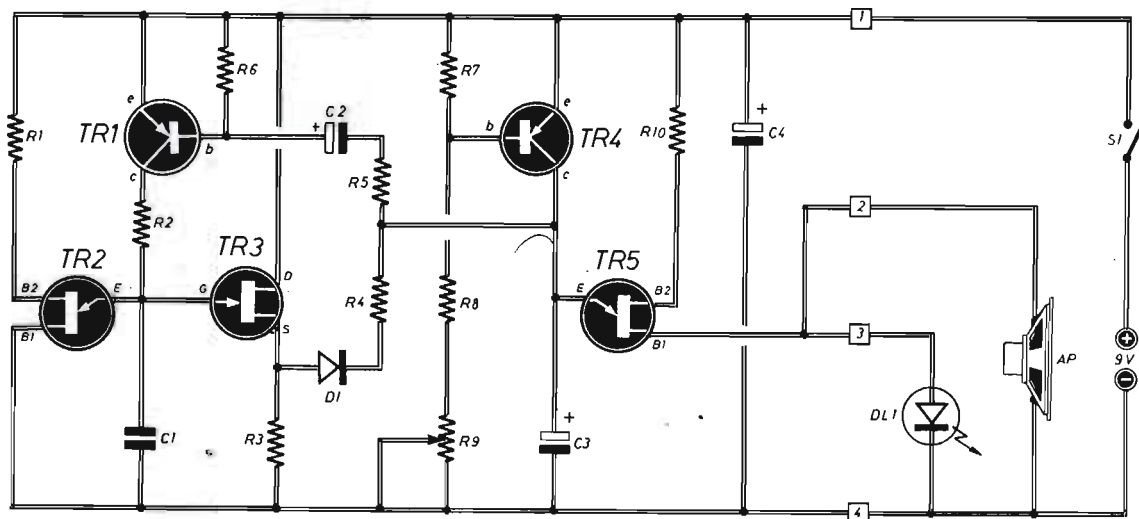



Fig. 1 - Circuito teorico del dispositivo che consente di mettere alla prova le facoltà divinatorie dell'operatore. Il trimmer R9 consente di regolare, entro l'arco di tempo di cinque minuti, il periodo utile in cui possono verificarsi le casuali segnalazioni ottiche ed acustiche.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 47.000 pF
C2 = 10 µF (al tantalio)
C3 = 22 µF (al tantalio)
C4 = 220 µF - 16 Vl (elettrolico)

Resistenze

R1 = 220 ohm
R2 = 4.700 ohm
R3 = 4.700 ohm
R4 = 4.700 ohm
R5 = 1.200 ohm
R6 = 220.000 ohm
R7 = 100.000 ohm
R8 = 1 megaohm
R9 = 1 megaohm (trimmer)
R10 = 220 ohm

Varie

TR1 = BC177
TR2 = 2N2646
TR3 = 2N3819
TR4 = BC177
TR5 = 2N2646
D1 = 1N4148 (diodo al silicio)
DL1 = diodo led
AP = altoparlante (8 ohm)
S1 = interruttore
ALIM. = 9 Vcc

al nostro progetto che, al di fuori dei controlli del possesso di facoltà, più o meno profonde, dei poteri extrasensoriali, potrà servire come divertente gioco di società, per trascorrere il tempo libero in allegria, ridendo e scherzando. Se poi il dispositivo sarà in grado, per taluni, di assumere un rigore scientifico, questo lo giudicheranno coloro che ci leggono.

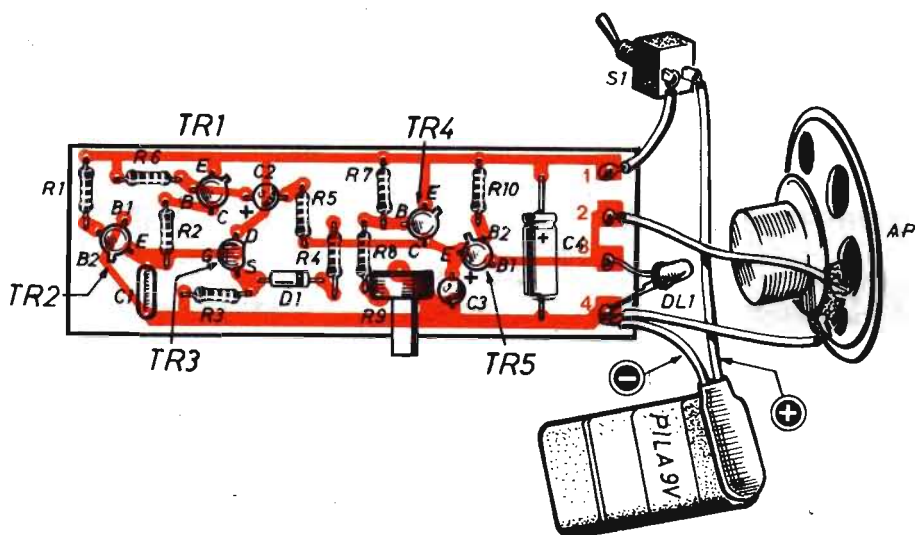



Fig. 2 - Piano costruttivo del modulo elettronico eseguito su una basetta rettangolare in cui è composto il circuito stampato, che deve intendersi visto in trasparenza in questo disegno. La numerazione, riportata sul lato destro del rettangolo, trova precisa corrispondenza con quella presente nello schema elettrico del dispositivo.

FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

Gli individui extrasensibili, nei casi più comuni, prevedono il verificarsi, a scadenza vicina o lontana, di un evento. Il quale può essere un fenomeno naturale, sociale, politico, eccetera. Con l'apparecchio che stiamo per presentare, l'evento è dato dall'accensione di un diodo led, accompagnata da un « tac » udibile attraverso un altoparlante. In pratica, il veggente comunica ufficialmente agli astanti che il diodo sta per accendersi ed il suono sta per essere ascoltato. E quasi subito ciò si verifica, a riprova delle sue facoltà divinatorie.

Apparentemente, il circuito riportato in figura 1 potrà sembrare assai complesso, a causa della presenza di ben due transistor unigiunzione, un transistor FET e due transistor PNP al silicio. Ma in realtà il dispositivo non è critico sotto l'aspetto realizzativo e neppure sotto quello della comprensibilità, come avremo presto modo di constatare. Intanto diciamo che il funzionamento del progetto è basato sulla presenza di un generatore casuale di impulsi, che sono quelli che vengono poi evidenziati dal diodo led e dall'altoparlante. E questi impulsi si verificano sempre entro un arco di tempo di cinque minuti, senza che nessuno sappia in quale preciso momento questi possano essere segnalati. Naturalmente, il tempo di cinque minuti è quello massimo raggiungibile con i valori attribuiti ai componenti nell'apposito elenco, ma con qualche facile sostituzione si possono stabilire tempi assai più lunghi, come avremo modo di dire più avanti. Quel che importa è che l'evento possa verificarsi in un momento del tutto casuale entro il tempo massimo prefissato, appena acceso il dispositivo, o dopo uno, due, tre, quattro o cinque minuti, senza una regola fissa.

OSCILLATORE A RILASSAMENTO

I due impulsi contemporanei, quello luminoso e quello acustico, si ottengono tramite un oscillatore a rilassamento, pilotato dal transistor unigiunzione TR5. Normalmente, un simile oscillatore produce un treno di impulsi a frequenza costante, determinata dal valore capacitivo del condensatore al tantalio C3 e da quello della

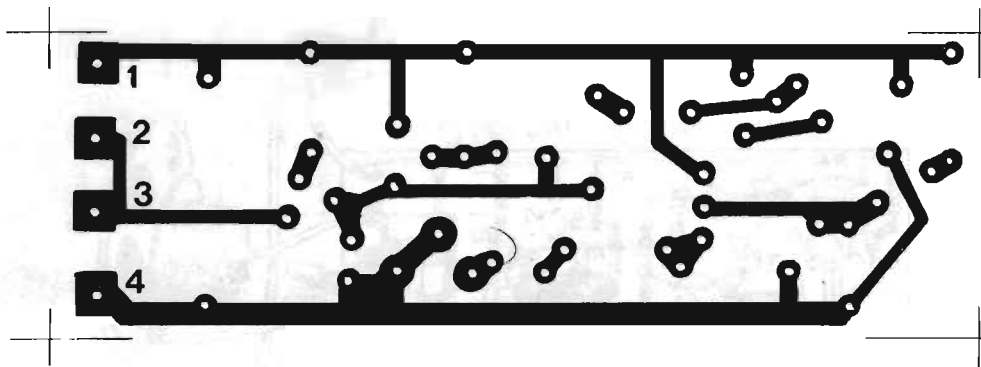



Fig. 3 - Disegno del circuito stampato riprodotto nelle sue misure reali.

corrente di carica. Nel nostro circuito, però, per ottenere la casualità temporale dell'impulso, si è fatto in modo di far variare, nella maniera meno uniforme possibile, la corrente di carica del condensatore C3. E questo risultato è stato raggiunto ricorrendo all'inserimento, nel circuito oscillatore primario, di un secondo oscillatore a rilassamento, che viene pilotato dal transistor unigiunzione TR2 ed il cui segnale a dente di sega viene separato dal transistor FET TR3. Questo secondo oscillatore a rilassamento, dunque, non soltanto influenza la carica del condensatore C3, attraverso il diodo al silicio D1 e la resistenza R4, ma è influenzato, a sua volta,

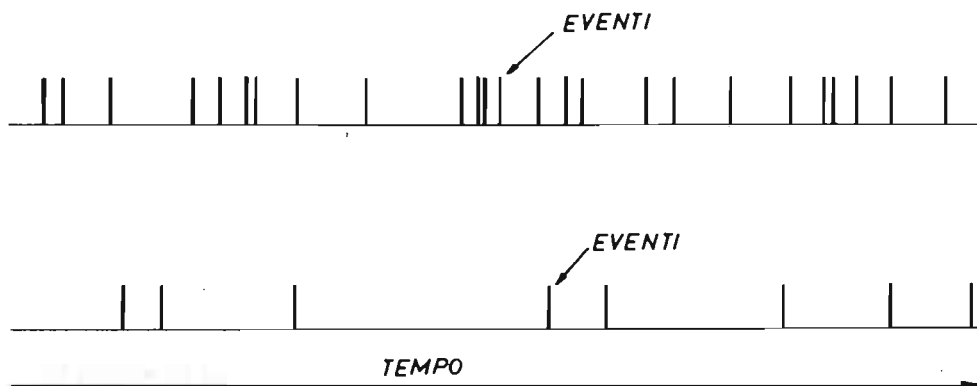



Fig. 4 - Con questi due diagrammi si vuole interpretare l'irregolarità con cui gli eventi elettronici si succedono nel dispositivo descritto nell'articolo, in corrispondenza con altrettante regolazioni del trimmer di controllo dei tempi di ricorrenza.

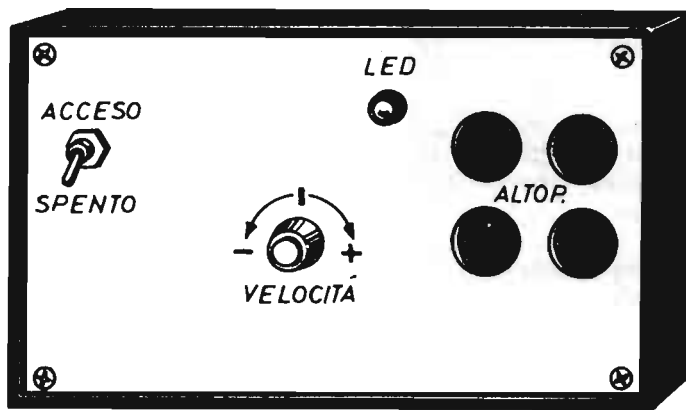



Fig. 5 - Esempio di composizione del pannello frontale dell'apparato descritto nel testo.

dalla stessa carica del condensatore C3, in quanto il segnale, presente su tale condensatore, viene riportato indietro, attraverso la resistenza R5 ed il condensatore al tantalio C2, sul generatore di corrente pilotato dal transistor TR1, che controlla la corrente di carica di C1 e, conseguentemente, la frequenza di oscillazione del relativo stadio.

INFLUENZE RECIPROCHE

Si può ora concludere dicendo che nel progetto di figura 1 si è creato un intreccio di influenze reciproche fra i vari stadi in esso inseriti e che, proprio da questo intreccio, scaturisce una impossibile stabilità del sistema, che continua ad autoinnescarsi in maniera del tutto imprevedibile, ma che il veggente deve essere in grado di prevedere, se veramente vuol ritenersi un autentico veggente. Perché la sua abilità deve manifestarsi in una precisa sensazione della carica del condensatore C3 e nel prevedere, di conseguenza, l'istante di scarica corrispondente al lampeggio del diodo led DL1 e al « tac » emesso dall'altoparlante.

TEMPI DI RICORRENZA

Utilizzando i componenti prescritti nell'elenco riportato in corrispondenza dello schema elettrico di figura 1, il trimmer R9, quando è tutto inserito, consente manifestazioni di eventi con cadenze medie entro l'arco di tempo di cinque minuti. Regolando R9, fra i suoi valori di minimo e di massimo, le cadenze si manifestano nel tempo compreso fra i trenta secondi e i cinque minuti. Ma questo tempo può essere variato in misura considerevole, purché si intervenga sul valore capacitivo del condensatore C3. Infatti, un maggior valore capacitivo è in grado di allungare i tempi, mentre valori capacitivi minori accorciano i tempi.
Un altro sistema, altrettanto valido, di prolungamento dei tempi, può essere quello di aumentare il valore resistivo del trimmer R9, elevandolo da quello prescritto di 1 megaohm fino a quello di 2 megaohm.
Per la precisione, dobbiamo dire che il tempo dipende pure dalle caratteristiche del transistor TR4 e che viene influenzato dalla temperatura che agisce sul guadagno di tale transistor. Non riteniamo, tuttavia, che quest'ultima variabile possa interessare direttamente i costruttori del progetto di figura 1. Ma se qualcuno volesse realizzare una stabilizzazione del circuito, dovrà inserire, in serie con l'emittore di TR4, una resistenza di valore compreso fra i 1.000 ohm e i 10.000 ohm, diminuendo eventualmente il valore resistivo di R8, con lo scopo di raggiungere un più ampio campo di regolazione.
Coloro che volessero agire anche sull'altro circuito oscillatore, sempre allo scopo di poter ulteriormente regolare i tempi in cui si verificano gli eventi, potranno effettuare una sola variante,

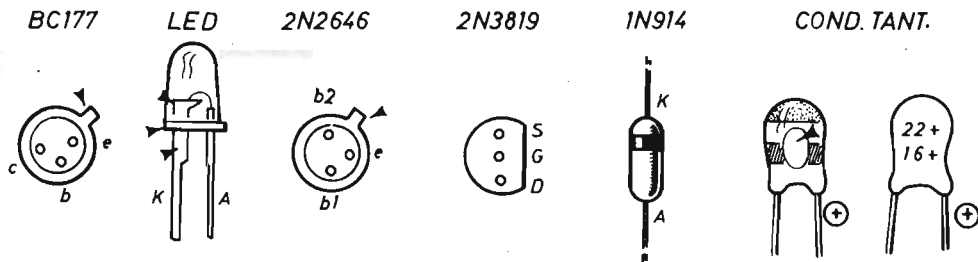



Fig. 6 - Da questo disegno, in cui sono riprodotti i semiconduttori prescritti nell'elenco componenti ed il condensatore al tantalio, il lettore trarrà utili indicazioni relative alla precisa disposizione dei terminali.

intervenendo sul valore capacitivo del condensatore C1.

In ogni caso ci si dovrà ricordare che la ripetizione degli eventi, con una cadenza minima e media di uno ogni due secondi, diverrà necessaria in sede di controllo dell'esatto funzionamento del dispositivo.

I diagrammi riportati in figura 4 interpretano il concetto della ricorrenza degli eventi in corrispondenza delle due regolazioni estreme, di minimo e di massimo, del trimmer R9.

ALIMENTAZIONE

Il consumo di corrente del circuito di figura 1 è alquanto esiguo e si aggira intorno ai 4 o 5 mA. Pertanto, anche la sola pila a 9 V, del tipo di quelle montate nelle radioline tascabili, potrà essere utilizzata per il nostro dispositivo. Tuttavia, coloro che vorranno tenere acceso per lungo tempo l'apparato, potranno sostituire utilmente la pila piccola a 9 V con due pile piatte da 4,5 V ciascuno, collegate in serie tra loro, in modo da erogare la tensione di valore complessivo di 9 V. Coloro infine che sono in possesso di un semplice alimentatore e non vogliono sottoporsi al consumo di pile, prevedendo pure un lungo esercizio di funzionamento del circuito, potranno collegare lo stesso alimentatore sui terminali 1 - 4 della basetta del circuito stampato, interponendo, fra il morsetto positivo e il terminale 4, l'interruttore S1. Ad ogni modo, qualunque sia il sistema di alimentazione prescelto; occorrerà star bene attenti a non scambiare, erroneamente, il morsetto positivo di alimentazione con quello negativo.

I SEMICONDUTTORI

Prima di iniziare il lavoro costruttivo, occorrerà procurarsi tutti i componenti necessari, compresi i semiconduttori, le cui piedinature sono deducibili dall'osservazione dei disegni riportati in figura 6. Nella quale, la piedinatura corrispondente al transistor FET, modello 2N3819, si riferisce al transistor prodotto dalla TEXAS. Altre case produttrici di semiconduttori realizzano questo transistor con piedinature differenti. E ciò significa che, all'atto dell'acquisto del componente, sarà bene consultare il rivenditore per accertarsi, con la massima precisione, sull'esatta distribuzione dei tre terminali.

Per quanto riguarda i due transistor unigiunzione TR2 - TR5, per i quali è stato prescritto il modello 2N2646, la posizione dei tre terminali di base 1 - base 2 - emittore è rilevabile nel disegno di figura 6 ma anche in quello di figura 2, dove si può notare che la piccola tacca metallica, ricavata nel corpo del componente, funge da elemento guida per l'ordine distributivo degli elettrodi.

Per i due transistor TR1 - TR4 non vi sono particolari degni di rilievo, dato che si tratta di due elementi molto comuni e certamente ben noti ai nostri lettori.

Nel diodo al silicio D1, come si può notare in figura 6, in corrispondenza del modello 1N914,

è riportato un anellino di riferimento in prossimità dell'elettrodo di catodo; l'altro elettrodo è ovviamente quello di anodo.

CONDENSATORI AL TANTALIO

I condensatori al tantalio, che non sono condensatori elettrolitici, ma che sono componenti polarizzati, meritano qualche parola interpretativa. Soprattutto perché nel progetto ne vengono montati due (C2 - C3).
In commercio si possono reperire principalmente due tipi di condensatori al tantalio: quelli in cui il valore capacitivo e la posizione dell'elettrodo positivo sono deducibili dall'applicazione dell'apposito codice di lettura e quelli in cui tali dati sono chiaramente impressi sul corpo del componente. I primi si presentano come il penultimo componente disegnato a destra di figura 6, i secondi come l'ultimo a destra della stessa figura. E proprio su questi non v'è nulla da dire, perché i numeri e i simboli riportati sul corpo del condensatore non ammettono equivoci. Per gli altri, invece, occorre dire che il terminale positivo si trova sulla destra del componente osservando il condensatore frontalmente dalla parte in cui è riportato un punto colorato, indicato dalla piccola freccia del disegno di figura 6. Le varie strisce colorate, invece, determinano il valore capacitivo, tramite l'apposito codice a colori, tenendo conto che la prima striscia è quella presente sulla parte più alta del condensatore.

MONTAGGIO

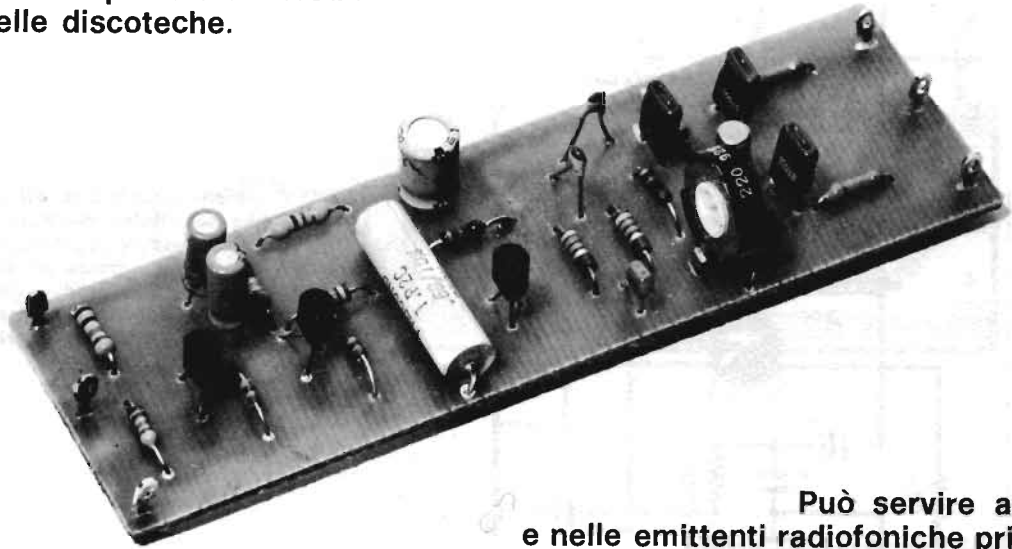
Il montaggio del modulo elettronico si esegue tenendo sott'occhio il piano costruttivo riportato in figura 2, dopo aver ovviamente realizzato il circuito stampato, il cui disegno in misura naturale è riportato in figura 3.
Per conferire all'apparecchio un aspetto professionale, converrà introdurre il modulo elettronico, l'altoparlante e la pila di alimentazione dentro un contenitore, sulla cui parte anteriore si comporrà il pannello frontale, rappresentato da una lastra di alluminio e in cui si potranno apporre le opportune diciture in corrispondenza dei vari elementi, così come indicato nel disegno di figura 5.
In sostanza, sul pannello frontale, sono presenti l'interruttore, che inserisce o disinserisce la pila di alimentazione del circuito, la manopolina innestata sul piccolo perno del trimmer R9, che consente di regolare la velocità con cui si susseguono casualmente gli eventi, il diodo led destinato a lampeggiare in occasione degli eventi stessi e infine i fori attraverso i quali l'altoparlante può emettere le sue segnalazioni contemporaneamente alle accensioni del diodo led.

Particolarmente adatto per chitarra elettrica.

WAA WAA AUTOMATICO

A differenza di molti altri progetti, già pubblicati in passato in questo periodico, il circuito che stiamo per presentare è un poco più complesso, ma gli effetti ottenibili sono di gran lunga maggiori, certamente in grado di far felici gli appassionati di musica moderna, costantemente protesi alla ricerca di colorazioni musicali sempre nuove ed originali.
Diciamo subito che il dispositivo è stato originariamente concepito per l'accoppiamento con la chitarra elettrica, ma esso potrà essere adottato in abbinamento con qualsiasi generatore di segnali a bassa frequenza, come, ad esempio, il giradischi, il mixer, il microfono e il registratore. E tutto ciò senza imporre manomissione alcuna alle apparecchiature originali.
Una delle caratteristiche principali del nostro waa-waa, che libera il musicista dalla costrizione di dover agire su un pedale di comando per poter variare ritmicamente l'ampiezza del suono, senza tuttavia variarne la tonalità, è rappresentata dall'automatismo del circuito, il

Siamo certi che la presentazione di questo validissimo progetto, attualmente sfruttato nella riproduzione di musica moderna, accontenterà tutti gli appassionati della chitarra elettrica, dell'organo elettronico e di molti altri strumenti musicali, soprattutto perché la sua utilizzazione non implica alcuna manomissione agli elementi di riproduzione sonora di una catena amplificatrice di bassa frequenza.

Utile nelle piccole orchestre
e nelle discoteche.

Può servire ai CB
e nelle emittenti radiofoniche private.

quale è dotato di un semplice potenziometro, con cui l'esecutore può cambiare la tonalità del suono a piacere, in modo da raggiungere il vero effetto waa-waa e non quello di un tremolo, come spesso capita di ascoltare.

TRE SEZIONI DISTINTE

L'effetto waa-waa è ottenuto per mezzo di un filtro bassa-banda, con banda abbastanza ristretta, la cui frequenza di filtraggio varia automaticamente. Attraverso tale filtro vien fatto passare il segnale audio che si vuole riprodurre e che subisce pertanto una trasformazione nella risposta spettrale.
Lo schema elettrico del dispositivo è riportato in figura 1. In esso si possono distinguere tre diverse sezioni:

Oscillatore a bassissima frequenza
Modulatore di frequenza
Filtro passa-banda

Analizziamo ora, una per una, ciascuna di queste tre sezioni che compongono il progetto del waa-waa, cominciando ovviamente dalla prima.

L'OSCILLATORE

L'oscillatore a bassissima frequenza è composto da un circuito multivibratore astabile a due transistor, che sono due NPN indicati con le sigle TR1 e TR2. Questi due transistor attraverso un gioco di diodi (D1 - D2), consentono di regolare

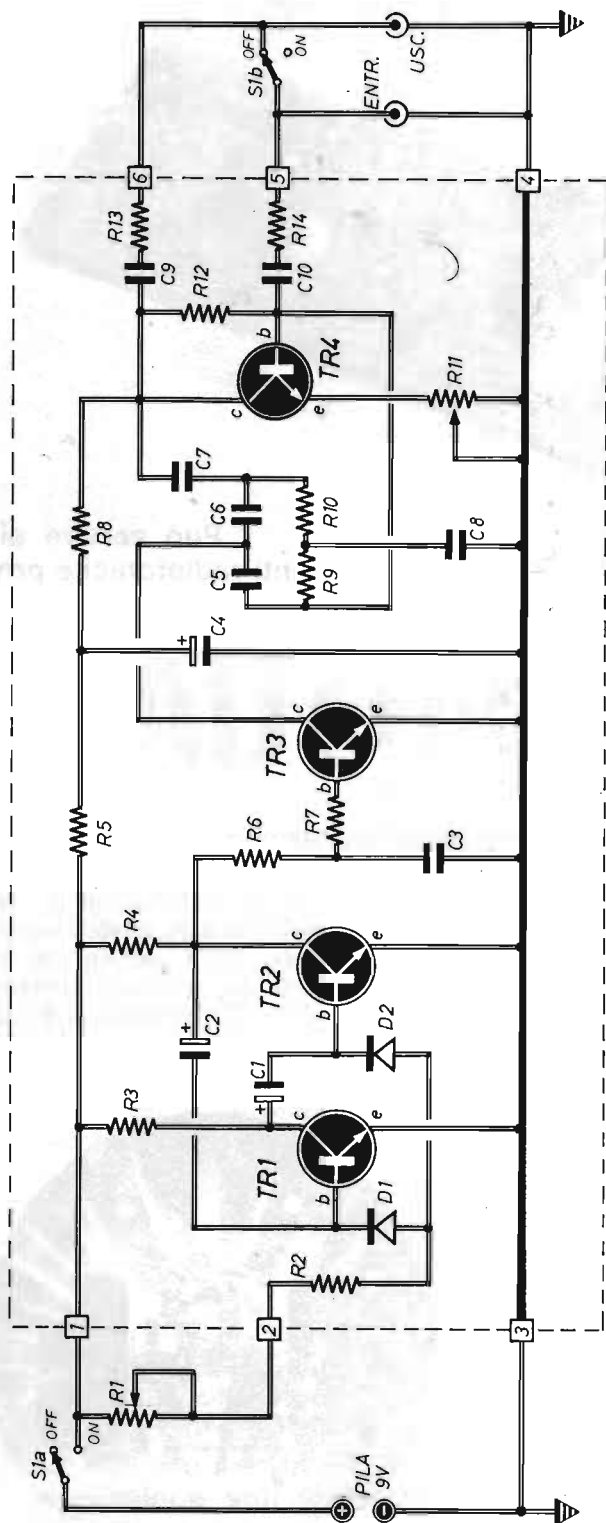
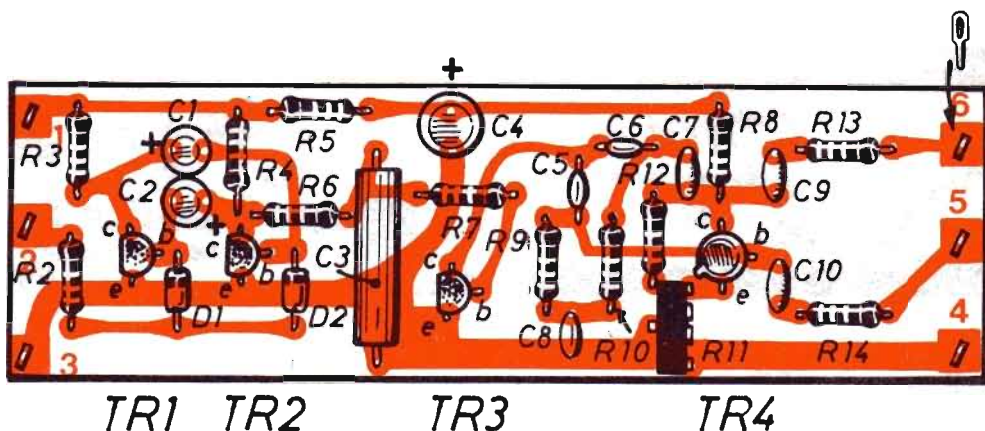



Fig. 2 - Piano costruttivo del modulo elettronico per effetto waa-waa. Il trimmer R11 deve essere regolato soltanto in sede di messa a punto del circuito, in modo da evitare l'autooscillazione del transistor TR4. Sui terminali utili del circuito si debbono inserire dei normali capicorda.

Fig. 1 - Circuito teorico del dispositivo adatto alla produzione dell'effetto sonoro di waa-waa. Le linee tratteggiate racchiudono la parte elettronica che deve essere composta interamente su circuito stampato.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 5 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 5 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 680.000 pF
C4 = 100 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C5 = 4.700 pF
C6 = 4.700 pF
C7 = 100.000 pF
C8 = 10.000 pF
C9 = 100.000 pF
C10 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 12.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 47.000 ohm
R7 = 1 megaohm
R8 = 5.600 ohm
R9 = 47.000 ohm
R10 = 47.000 ohm
R11 = 220 ohm (trimmer)
R12 = 1 megaohm
R13 = 33.000 ohm
R14 = 33.000 ohm

Varie

TR1 = BC237
TR2 = BC237
TR3 = BC237
TR4 = BC108
D1 = 1N4148 (diodo al silicio)
D2 = 1N4148 (diodo al silicio)
S1a - S1b = doppio commutatore

la frequenza di oscillazione per mezzo di un unico potenziometro (R1), mantenendo la simmetria dell'onda quadra generata.
Il potenziometro R1 regola in pratica la frequenza fra 1 Hz e 25 Hz. L'uscita del circuito multivibratore è rappresentata dal collettore del transistor TR2. Da essa viene prelevato il segnale ed applicato, attraverso una semplice rete resistivo-capacitiva, alla base del transistor TR3.
Al circuito di filtro, composto dalla resistenza R6 e dal condensatore C3, è assegnato il compito di arrotondare l'onda quadra prodotta dal multivibratore astabile, in modo da non produrre brusche variazioni nel waa-waa ma, al contrario, di ottenere un passaggio continuo dalla frequenza minima a quella massima del filtro passa-banda.

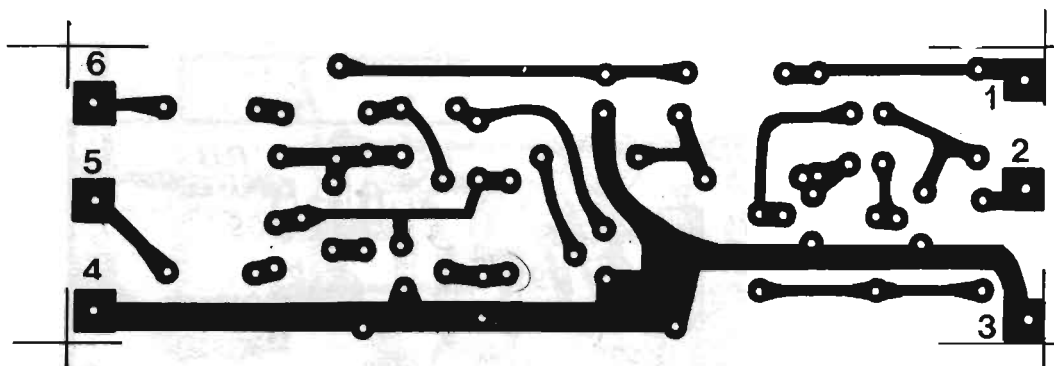



Fig. 3 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato sul quale deve essere composto il modulo elettronico del waa-waa.

IL FILTRO

Il filtro passa-banda è realizzato in maniera attiva, controreazionando lo stadio amplificatore, pilotato dal transistor TR4, per mezzo del circuito composto dai condensatori C5 - C6 - C8 e dalle resistenze R9 ed R10, nonché dalla resistenza equivalente collettore-emittore del transistor TR3.
Il trimmer R11, inserito sul circuito di emittore del transistor TR4, regola l'amplificazione dello stadio in modo da non trasformare il filtro in un circuito oscillatore. Esso dovrà quindi essere regolato in sede di messa a punto del waa-waa.
Applicando al connettore d'entrata un segnale audio, dopo aver commutato S1 in posizione ON, si dispone, in uscita, di una amplificazione della sola porzione di banda di frequenze che il filtro lascia passare.

IL MODULATORE

A questo punto, per consentire un effetto waa-waa automatico, entra in gioco il transistor TR3 che, come abbiamo già detto, viene controllato dall'oscillatore astabile. Al variare della resistenza equivalente collettore-emittore, varia automaticamente la frequenza del filtro e si genera, conseguentemente, il classico effetto waa-waa sul segnale d'uscita.
Siamo certi che alcuni lettori, in sostituzione del transistor bipolare, avrebbero certamente preferito un transistor di tipo FET, in modo da simulare una resistenza quasi perfetta. Ma dobbiamo dire, che, all'atto pratico, la funzionalità della soluzione adottata si è rivelata ottima, giustificando l'inutilità di ulteriori complicazioni circuitali, che si sarebbero rese inevitabilmente necessarie con l'impegno di un transistor FET, come, ad esempio, il pilotaggio del semiconduttore tramite tensioni negative.

COSTRUZIONE

La parte più importante del dispositivo waa-waa è certamente rappresentata dalla sezione elettronica, che è quella racchiusa fra linee tratteggiate nello schema teorico di figura 1. La sua realizzazione, quindi, impone l'uso di un circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è riportato in figura 3 e che deve essere composto su una basetta di bachelite o vetronite, di forma rettangolare, delle dimensioni di 4x13 cm circa.
Sulla basetta del circuito stampato debbono essere applicati tutti i componenti elettronici citati nell'apposito elenco, ad eccezione del potenziometro R1, del commutatore S1 e delle pile di alimentazione.
In figura 2 è riportato il piano costruttivo relativo al modulo elettronico, mentre in figura 4 abbiamo presentato il montaggio completo dell'apparato effettuato dentro un contenitore di metallo.
Pur impiegando ben cinque transistor, il montaggio del modulo elettronico può essere effettuato anche da coloro che non dispongono di una particolare esperienza. Purché si faccia bene attenzione a non invertire il verso di inserimento

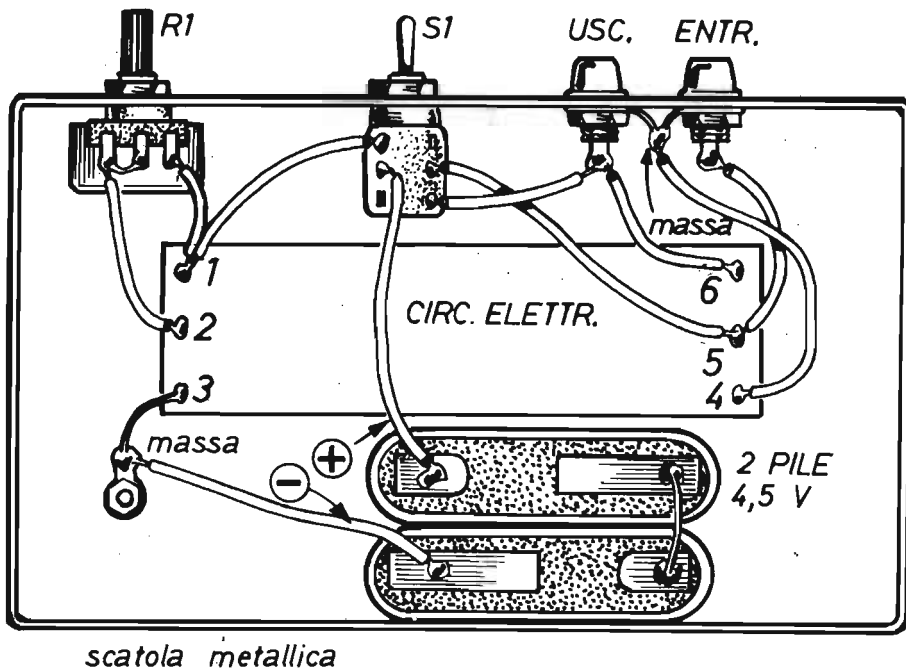



Fig. 4 - L'intero apparato deve essere composto dentro un contenitore di lamiera o di alluminio, che funge da schermo elettromagnetico e da conduttore unico della linea di massa, coincidente con quella di alimentazione negativa.

dei due diodi al silicio D1 - D2, dei condensatori elettrolitici e degli elettrodi dei transistor.
Il contenitore metallico assume pure le funzioni di schermo elettrostatico, con lo scopo di evitare la captazione di ronzii. Esso verrà quindi elettricamente collegato a massa, la quale coincide con la linea di alimentazione negativa.
Per ultimo ricordiamo che in tutti e tre gli schemi riportati nelle figure 1 - 2 - 4 è stata apposta una numerazione di riferimento, che è sempre la stessa in ogni disegno. Una tale numerazione, quindi, facilita il lavoro di montaggio del modulo e, in particolare, quelle dell'assiemaggio totale riportato in figura 4.

ALIMENTAZIONE

Il circuito del waa-waa deve essere alimentato con la tensione continua di 9 V. Ma non occorre un particolare alimentatore per questo circuito, perché l'assorbimento di corrente è molto modesto, dato che si aggira intorno ai 2 $\div$ 3 mA. L'impiego di due pile piatte da 4,5 V ciascuna, dunque, collegate in serie tra di loro in modo da erogare una tensione di valore complessivo di 9 V, è più che sufficiente per alimentare il nostro waa-waa.
Con le pile, poi, si evita ogni pericolo di insorgenza di ronzii, ground-loop ed altri problemi pratici derivanti dalla presenza della tensione di rete.

TARATURA

Prima di iniziare la messa a punto del circuito, il lettore dovrà accertarsi che esso funzioni perfettamente. E a tale scopo, anzitutto, si dovrà constatare che i due transistor TR1 - TR2 oscillino regolarmente, con frequenza compresa tra 1 Hz e 25 Hz. Pertanto si provvederà a disinserire, momentaneamente, dal circuito, il transistor TR3 ed inserire, fra i punti nei quali dovrebbero essere applicati i terminali di collettore ed emittore, un potenziometro da 100.000 ohm. Poi, all'entrata del waa-waa, si introduce un segnale e si agisce manualmente sul perno del po-

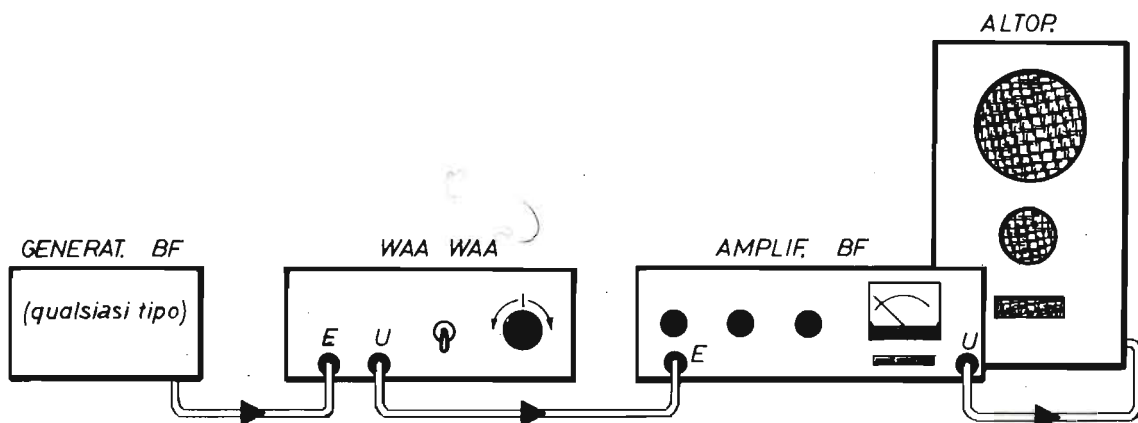



Fig. 5 - Esempio di interconnessioni fra il dispositivo waa-waa ed ogni altro elemento appartenente ad una catena di riproduzione audio.

tenziometro, ora montato in forma provvisoria, per constatare che l'effetto waa-waa viene riprodotto regolarmente. Ovviamente questo effetto, che assume un valore di prova, apparirà alquanto rallentato. Tuttavia, questa semplice prova potrà consentire la precisa localizzazione dello stadio malamente funzionante qualora insorgesse un tale problema. Soltanto quando si è certi che tutto funziona a dovere, si passerà all'unica operazione di taratura necessaria per il corretto comportamento del waa-waa. Ed essa consiste in una regolazione attenta del trimmer potenziometrico R11.
Questo trimmer andrà regolato in modo che il transistor TR4 non oscilli. La regolazione quindi va fatta immediatamente al di sotto del punto di innesco dell'autooscillazione, che rimane chiaramente evidenziata da un suono che potremmo definire come un « tuc-tuc-tuc » e che si presenta nitido in assenza di segnale all'ingresso, quando il circuito del waa-waa rimane collegato con un amplificatore di bassa frequenza.

INTERCONNESSIONI

Lo schema riportato in figura 5 interpreta il modo con cui il dispositivo dovrà essere interconnesso in una catena di riproduzione audio. Ossia, tra apparato preamplificatore, se questo esiste, ed amplificatore finale.
In assenza di apparato preamplificatore, il dispositivo waa-waa dovrà essere collocato direttamente dopo il microfono. Ma in ogni caso tutte le interconnessioni dovranno essere effettuate con cavetti schermati per segnali di bassa frequenza, servendosi degli adatti connettori coassiali.
Concludiamo dunque questo argomento, ricordando ancora che il waa-waa è un dispositivo che può divenire assai utile ai musicisti in genere, nelle piccole orchestre per musica leggera, nelle emittenti radiofoniche private e nelle discoteche. Ed anche quegli oratori che vorranno conferire alla propria voce una colorazione particolare potranno sfruttare questo originale effetto sonoro.

CARICABATTERIE AUTOMATICO

Per realizzare un caricabatterie elementare, bastano soltanto tre componenti: un trasformatore, un diodo raddrizzatore e una resistenza. Ma se si va a ricaricare una batteria con un dispositivo così concepito, tutta l'operazione di ricarica deve essere seguita attentamente, senza mai distrarsi un momento. Perché un periodo di ricarica, prolungato oltre il tempo strettamente necessario, quando già l'accumulatore ha raggiunto i valori della tensione di esercizio, può danneggiare, anche in misura grave, la batteria. Appare dunque evidente la notevole differenza di prestazioni che si possono raggiungere con un caricabatterie circuitalmente semplificato al massimo ed uno di tipo automatico, in grado di interrompere, senza alcun intervento da parte dell'operatore, la corrente di ricarica quando l'accumulatore raggiunge le sue condizioni elettriche ottimali. E questo secondo tipo di caricabatterie viene presentato e descrit-

Completamente elettronico, cioè privo di qualsiasi componente elettromeccanico, questo circuito provvede alla ricarica degli accumulatori al piombo, interrompendo automaticamente il flusso di corrente quando vengono raggiunte le condizioni elettriche ottimali, senza sollevare alcun problema di controllo o di intervento manuale.

Ricarica le batterie a 12 V.
Utile in laboratorio, necessario all'automobilista.
Disinserimento automatico del circuito a batteria carica.

to nel corso dell'articolo, con la speranza che esso possa interessare una gran parte dei nostri lettori.

UTILITA' DEL CARACABATTERIE

Molti automobilisti credono, erroneamente, che il caricabatterie sia utile soltanto una o due volte l'anno quando, salendo in macchina, capita di non riuscire ad avviare il motore. E invece, proprio in questi casi, la ricarica della batteria può rivelarsi un'operazione poco efficace che tutt'al più, è in grado di prolungare di poco la vita dell'accumulatore. Mentre, per una corretta conservazione della batteria, affinché essa sia sempre efficiente e per allungarne la durata nel tempo, ogni buon automobilista deve sapere che la ricarica va effettuata ogni volta che ci si accorge di una lieve diminuzione della capacità elettrica. E ciò si verifica, più frequentemente, nella stagione invernale, quando occorre accendere le luci, i fendinebbia o avviare molti altri accessori elettrici, con uno sfruttamento notevole della stessa batteria. Ecco dunque la necessità di poter sempre disporre, in casa propria, di un caricabatterie che possa funzionare automaticamente, al quale tutti, anche coloro che di elettronica non se ne intendono, siano in grado di collegare la batteria alla sera, prima di chiudere la giornata lavorativa, per ritrovarla in perfetta efficienza la mattina seguente.
L'affidamento del nostro caricabatterie non è riservato solamente agli automobilisti, dato che una grande quantità di lettori conserva nel proprio laboratorio un accumulatore per alimentare in corrente continua determinate apparecchiature elettroniche. Anche costoro, quindi, potranno apprezzare l'utilità di tale dispositivo nel servirsene in caso di necessità e soprattutto con la certezza che, dimenticandolo collegato con la batteria anche per alcuni giorni o settimane, questa non potrà subire alcun danno se non una completa e perfetta ricarica elettrica.
Analizziamo ora brevemente il comportamento del circuito elettronico del caricabatterie, il cui progetto è riportato in figura 1 e la cui realizzazione pratica può essere affrontata da tutti, anche perché i componenti necessari al montaggio sono di facile reperibilità commerciale e di costo accessibile a tutte le borse.

ANALISI DEL PROGETTO

L'alimentazione del circuito del caricabatterie è ovviamente derivata dalla rete-luce, tramite il trasformatore riduttore di tensione T1.
Con il trasformatore T1, la tensione di rete si abbassa dal valore di 220 V a quello di 15 V sull'avvolgimento secondario.
Sui terminali dell'avvolgimento secondario di T1 è collegato il raddrizzatore a ponte P1, che è di tipo a doppia semionda, ossia in grado di raddrizzare entrambe le semionde della tensione alternata a 15 V. Ma a valle del ponte raddrizzatore, contrariamente a quanto avviene nella maggior parte dei circuiti di alimentazione, non è presente alcun condensatore di livellamento della tensione raddrizzata. Infatti, la corrente utile per l'alimentazione del circuito di figura 1 non deve essere perfettamente continua, perché in tal caso il caricabatterie non funzionerebbe, dato che in esso si fa uso di due diodi controllati SCR, i quali necessitano di una corrente variabile, proprio come è quella presente all'uscita del ponte raddrizzatore, che viene definita come una corrente unidirezionale pulsante.

DIODI CONTROLLATI

Poiché nel progetto del caricabatterie si fa uso di due diodi controllati (SCR1 - SCR2) è doveroso, da parte nostra, soffermarci un poco sulla teoria che regola il comportamento di tali componenti. Diciamo subito, quindi, che i diodi controllati vengono chiamati anche, più comunemente, diodi SCR.
Fra il diodo SCR e il più comune diodo a semiconduttore esistono delle affinità, che sono

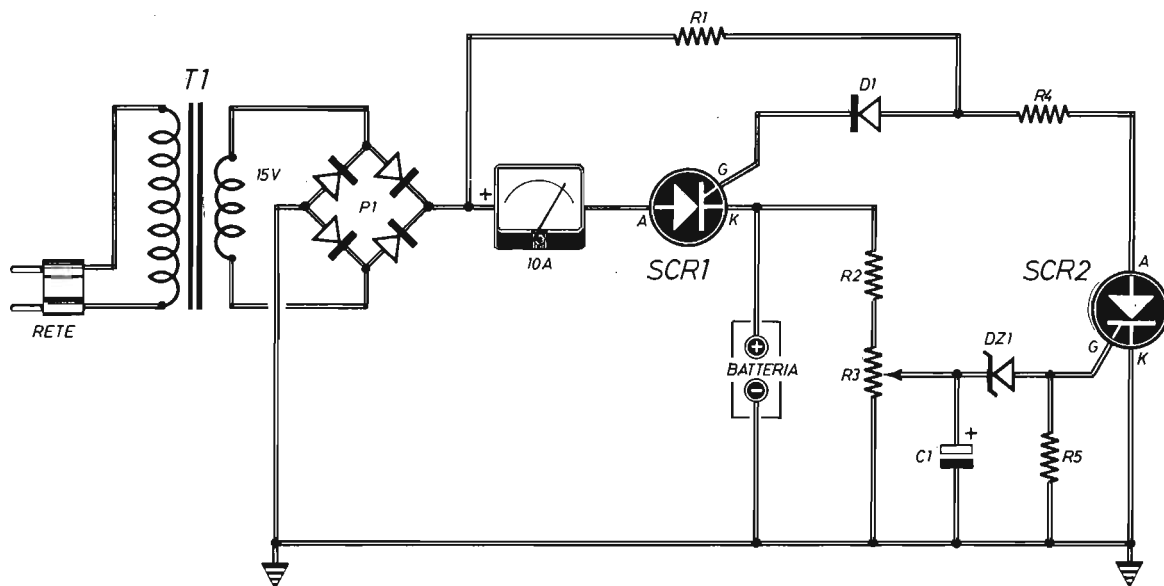



Fig. 1 - Circuito elettrico, con funzionamento automatico, del caricabatterie descritto nel testo. L'amperometro da 10 A fondo-scala è uno strumento di cui è possibile fare a meno se si vuole risparmiare sul costo complessivo dell'apparato.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	**100 μF - 16 Vl (elettrolitico)**

Resistenze

R1	=	**27 ohm - 5 W**
R2	=	**47 ohm - 1 W**
R3	=	**500 ohm (potenz. a filo)**
R4	=	**27 ohm - 5 W**
R5	=	**1.000 ohm - 1 W**

Varie

SCR1	=	**C137**
SCR2	=	**C103**
D1	=	**1N4004 (diodo al silicio)**
DZ1	=	**12 V - 1 W (diodo zener)**
P1	=	**ponte raddrizz. (10 A)**
T1	=	**trasf. (220 V - 15 V - 150 W)**

ben giustificate dal comportamento dei due componenti.
L'SCR è composto internamente da tre giunzioni, che formano un semiconduttore di tipo P-N-P-N, simile a due diodi collegati in serie.
Il terminale relativo all'anodo fa capo al semiconduttore P più esterno, mentre il catodo risulta collegato con il semiconduttore N situato dalla parte opposta. Al secondo settore di materiale P è collegato l'elettrodo rappresentativo del « gate » che, nello schema di figura 1, è indicato con la lettera G.

Applicando all'anodo una tensione negativa rispetto al catodo, non si ha conduzione di corrente, così come avviene in un comune diodo; in tal caso l'SCR è rappresentabile come un interruttore aperto. Invertendo la polarità della tensione, l'SCR rimane ancora bloccato, contrariamente a quanto avviene in un normale diodo, nel quale si avrebbe conduzione elettrica; ma il blocco rimane finché non arriva sul gate un impulso positivo rispetto al catodo e di ampiezza tale da mettere il diodo controllato in completa conduzione.

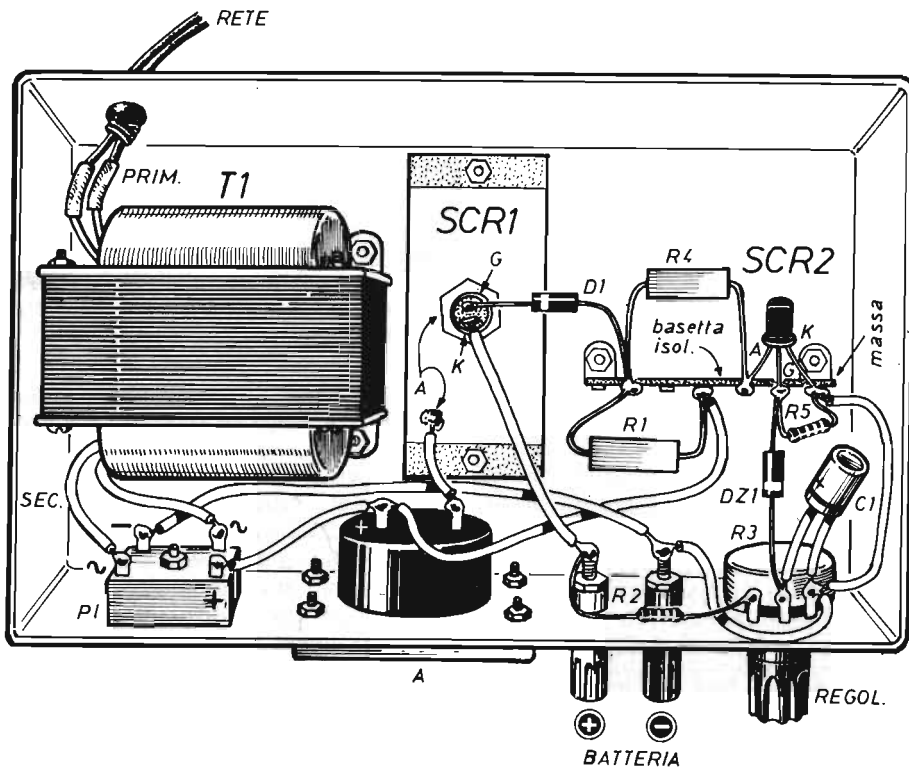



Fig. 2 - Il montaggio cablato è certamente quello più consigliabile per questo tipo di realizzazione. Ma l'uso di un circuito stampato non è peraltro vietato. Il contenitore metallico funge da conduttore della linea di massa.

La commutazione avviene in un tempo estremamente breve, dell'ordine del mezzo milionesimo di secondo.
Una volta innescato, l'SCR rimane conduttore senza bisogno di alcuna tensione di comando sul gate e rimane conduttore anche quando sul gate vengono applicati nuovi impulsi di comando, positivi o negativi.
Per diseccitare un diodo SCR, ossia per riportare l'SCR allo stato di interdizione, esistono due sistemi: si può ridurre a zero la tensione fra anodo e catodo, oppure si può far diventare l'anodo negativo rispetto al catodo.
Concludiamo dicendo che il diodo SCR si comporta come un interruttore elettronico, il cui comando di chiusura è rappresentato da un impulso positivo, mentre l'apertura può essere ottenuta riducendo a zero la tensione fra anodo e catodo.
Anche un normale transistor può comportarsi come un interruttore; ma con il transistor si possono commutare soltanto le piccole potenze, mentre con il diodo SCR si possono facilmente commutare potenze dell'ordine delle migliaia di watt. Il transistor inoltre necessita di un comando continuativo, mentre l'SCR commuta per mezzo di impulsi.

CONTROLLO AUTOMATICO

Nel circuito di figura 1, il controllo automatico della corrente di ricarica della batteria viene effettuato dal diodo SCR2. Infatti, il par-

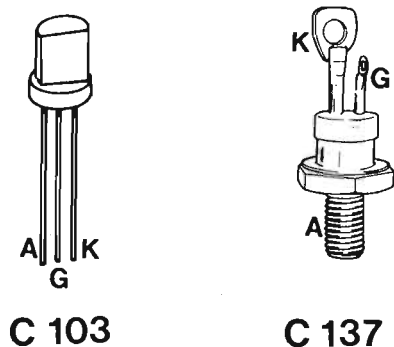



Fig. 3 - Questi sono i due tipi di diodi controllati prescritti per il montaggio del caricabatterie: a sinistra quello di pilotaggio, a destra quello di potenza.

titore di tensione, formato dalla resistenza R2 e dal potenziometro a filo R3, collegato in parallelo ai morsetti della batteria sottoposta al processo di ricarica, preleva una piccola porzione di tensione della stessa batteria e la applica, tramite il diodo zener DZ1, al gate del diodo controllato SCR2. Ma la tensione di zener del diodo DZ1 è di 12 V. Pertanto, quando il valore della tensione presente sul cursore del potenziometro R3 scende al di sotto di tale valore, il diodo zener non conduce più e neppure sul gate del diodo SCR2 scorre più corrente. Ora, tenendo conto che la tensione fra anodo e catodo di SCR2 è di tipo pulsante, cioè formata da sole semionde positive, che dal valore zero raggiungono quello massimo positivo un'infinità di volte, si può concludere affermando che, in tali condizioni, il diodo controllato SCR2 si disinnesca, ossia si trasforma in un interruttore aperto. Ed è questo lo stato elettrico in cui il circuito di figura 1 svolge il suo compito di ricarica della batteria. Perché la corrente non potendo attraversare la resistenza R4, passa dall'anodo al catodo del diodo al silicio D1 e da questo al gate del diodo controllato SCR1 che si innesca, divenendo in tal modo conduttore e provvedendo alla ricarica della batteria.

BLOCCO DI CORRENTE

La batteria, sottoposta al processo di ricarica, continua a caricarsi finché la tensione sui suoi morsetti non supera il valore di 12,6 V circa (12 V = tensione di zener + 0,6 V = tensione della giunzione gate-catodo), il quale è presente pure sul cursore del potenziometro R3. Questo valore di tensione provoca la conduzione del diodo zener DZ1 e fa scorrere quindi la corrente attraverso il gate del diodo controllato SCR2, il quale si innesca divenendo in tal modo conduttore. Conseguentemente, la tensione presente sull'anodo del diodo al silicio D1 scende ad un livello inferiore a quello della tensione finora presente sul gate del diodo controllato di potenza SCR1, il quale si diseccita, ossia si comporta come un interruttore aperto che non conduce più la corrente di ricarica sulla batteria.

L'abbassamento di tensione sull'anodo del diodo al silicio D1 si verifica, oltre che in virtù della conduzione del diodo controllato SCR2, anche a causa della presenza del partitore di tensione composto dalle due resistenze R1 ed R4.

Abbiamo così ultimata l'interpretazione del sistema automatico di attacco e stacco della corrente di ricarica del caricabatterie. Ma dobbiamo ovviamente concludere l'argomento dicendo che, la ricarica, può riprendere automaticamente, non appena, per effetto di autoscarica, la tensione della batteria dovesse scendere nuovamente al di sotto del livello ottimale.

REALIZZAZIONE

La realizzazione del caricabatterie non richiede l'approntamento del circuito stampato, perché la composizione cablata è certamente la più idonea per questo tipo di apparati. Ciò non significa, tuttavia, che il circuito stampato rappresenti un elemento negativo agli effetti dei risultati pratici del caricabatterie. Chi vorrà, dunque, potrà realizzarlo. Ma noi consigliamo di costruire il dispositivo secondo quanto illustrato in figura 2, componendo il circuito dentro un contenitore di metallo, al quale viene pure

affidato il compito di conduttore della linea di massa.
Su uno dei lati maggiori del contenitore si comporrà il pannello frontale del caricabatterie, nel quale verranno applicati l'amperometro, i morsetti per i collegamenti con la batteria da sottoporre al processo di ricarica e la manopola innestata sul perno del potenziometro R3 di taratura del circuito.
Il trasformatore T1, come abbiamo detto, deve poter ridurre la tensione di rete dal valore di 220 V a quello di 15 V, ma deve essere in grado di sopportare l'erogazione di correnti di notevole intensità. Sarà bene quindi che questo componente venga sovraddimensionato; ecco perché nell'elenco componenti abbiamo prescritto un trasformatore con potenza di 150 W. Soltanto coloro che costruiranno il caricabatterie con lo scopo di assorbire una corrente di carica limitata di 2 ÷ 3 A potranno utilizzare un trasformatore con potenza di 50 ÷ 60 W, inserendo però, in serie con l'avvolgimento secondario, delle resistenza di limitazione per complessivi 1,5 ÷ 2 ohm circa, con potenza di dissipazione di 20 W.
Il ponte raddrizzatore P1 dovrà risultare proporzionato alla massima corrente che si vorrà assorbire dal caricabatterie. Pertanto, consigliamo di servirsi di un modello da 10 ÷ 25 A in custodia metallica,.da fissare su un fianco del contenitore, così come illustrato in figura 2. Anche l'SCR1 è un diodo controllato di potenza, che deve poter disperdere agevolmente il calore prodotto. Per esso occorrerà quindi costruire un apposito diffusore termico, per esempio come quello disegnato in figura 4, nel quale si fa uso di una lastra di vetronite per isolare l'anodo del componente dalla superficie di lamiera del contenitore. Infatti, l'anodo del diodo controllato SCR1 è rappresentato da tutto il suo involucro metallico esterno.
L'amperometro è uno strumento che indica costantemente l'entità del flusso di corrente che raggiunge la batteria sotto carica. Ma questo non è uno strumento necessario e coloro che vorranno risparmiare sul costo complessivo del caricabatterie potranno tranquillamente farne a meno.

Fig. 4 - Poiché l'anodo del diodo controllato di potenza è rappresentato da tutto l'involucro metallico esterno del componente, è necessario che questo venga opportunamente isolato, dalla lamiera del contenitore, tramite una piastrina di vetronite. Le due piastrine di rame, superiore ed inferiore, agevolano la dispersione dell'energia termica erogata da diodo in fase di attivazione.

TARATURA

Una volta ultimato il lavoro costruttivo, occorrerà regolare il potenziometro R3 per effettuare l'unica manovra di taratura necessaria per un corretto funzionamento del dispositivo.
La regolazione di tale elemento deve essere fatta in modo che la corrente di ricarica si interrompa automaticamente quando la batteria raggiunge un certo valore di tensione.
In pratica si dovrà regolare R3 in modo che, quando la tensione misurata sui morsetti della batteria raggiunge il valore di 16 V circa, il caricabatterie rimanga disattivato. A questa condizione corrisponde una misura di tensione, fra anodo e catodo del diodo controllato SCR2, di 0,5 V ÷ 1 V. Invece, finché il circuito sta caricando la batteria, il valore di tale tensione sale a 12 ÷ 14 V.
Se si dispone di una batteria perfettamente carica, la taratura di R3 diviene semplicissima. Basterà infatti collegare questa batteria sugli appositi morsetti di ricarica e ruotare lentamente la manopola del potenziometro R3 fino al punto in cui l'amperometro non segnala alcun passaggio di corrente, oppure fino a che il valore della tensione rilevabile fra anodo e catodo di SCR2 sale ai valori ora citati.

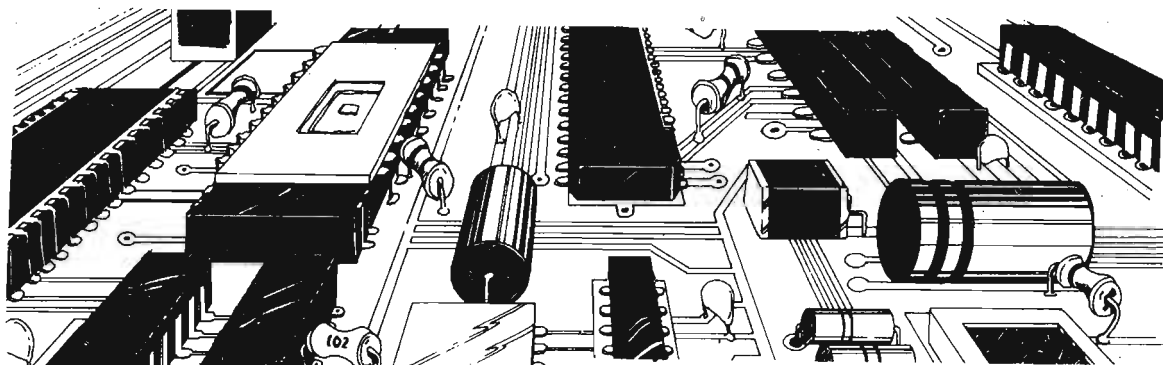
CORSO
DI AVVIAMENTO ALL'USO DEGLI
INTEGRATI DIGITALI

Diamo inizio, in questa terza puntata del corso, alla trattazione delle funzioni fondamentali dell'elettronica digitale, quelle, tanto per intenderci, dalla cui combinazione derivano tutti i circuiti dal più semplice al più complesso.
Le funzioni logiche, che possono intendersi come i comportamenti pratici degli integrati, non sono necessariamente associate a grandezze elettriche, ma sono definite dalle più svariate grandezze fisiche. Tuttavia, per chiarezza di linguaggio e per semplicità di interpretazione, negli esempi riportati più avanti faremo sempre riferimento a segnali elettrici.
Le più semplici funzioni logiche, ottenibili con gli integrati, prendono i nomi di OR, AND, NOT, NOR, NAND. E su queste funzioni ci intratterremo nel corso della presente puntata, cominciando appunto con la funzione OR.

FUNZIONE OR

Cominciamo col dire che la parola OR in lingua inglese significa « o », « oppure ». Ebbene, una funzione logica OR è quella che attiva l'uscita quando risulta attivato almeno uno degli ingressi, ovvero quando « o » un ingresso, « o » un altro, si trovano allo stato logico « 1 ». Ora, se associamo allo stato logico « 1 » lo stato di chiusura di un interruttore e l'accensione di una lampada, potremmo sicuramente affermare che lo schema elettrico, riportato in figura 1, esplica la funzione logica di OR. Basta infatti che l'interruttore S1, « o » l'interruttore S2, siamo chiusi (stato « 1 » logico di entrata), per far accendere la lampada LP1 (stato logico « 1 » d'uscita). Ma la lampada LP1 si accende pure se all'entrata del circuito di fi-

In questa terza puntata vengono introdotte le funzioni fondamentali dell'elettronica digitale e si avvia il lettore alla lettura delle tabelle della verità, che sono le prime interpreti dei vari dispositivi, analizzati pure attraverso semplici schemi di valore simbolico e pratico.

TERZA PUNTATA

gura 1 si verifica una terza condizione, cioè se tutti e due gli interruttori sono chiusi, ossia quando entrambe le entrate del circuito si trovano allo stato logico « 1 ». A questo punto scaturisce spontanea la composizione di una semplice tabella, che va sotto il nome di « Tabella della verità ». In essa sono riportati tutti i possibili stati del dispositivo, ovvero le complete relazioni tra i due ingressi e l'uscita. Eccola:

Ingr. 1 (S1)	Ingr. 2 (S2)	Usc. (LP1)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

E' questa la tabella della verità di una funzione OR, il cui simbolo grafico è quello riportato in figura 5, in alto, a sinistra.
La « lettura » della tabella della verità è cosa semplice e va fatta in senso orizzontale. Per esempio, facendo riferimento alla prima riga, si può constatare che, trovandosi i due ingressi allo stato logico « O », anche l'uscita rimane allo stato logico « O ». Cioè, quando i due interrutori S1 - S2 sono aperti, la lampada LP1 rimane spenta. Facendo riferimento alla seconda riga, si può affermare che, trovandosi l'ingresso 1 allo stato logico « O » (interruttore S1 aperto) e l'ingresso 2 allo stato logico « 1 » (interruttore S2 chiuso), l'uscita raggiunge lo stato logico « 1 » (lampada LP1 accesa).

FUNZIONE AND

Anche per questa seconda funzione, diciamo che in lingua inglese la parola AND corrisponde alla nostra congiunzione « e ». E diciamo pure che la funzione AND è quella in cui l'uscita diviene « vera », ossia raggiunge lo stato logico « 1 », quando tutti gli ingressi sono « veri», cioè quando tutti gli ingressi si trovano allo stato logico « 1 ».
Lo schema riportato in figura 2 interpreta il

FUNZIONI LOGICHE

OR - AND - NOT - NOR - NAND

BUFFER E XOR

TABELLE DELLA VERITA'

MODELLI DI INTEGRATI

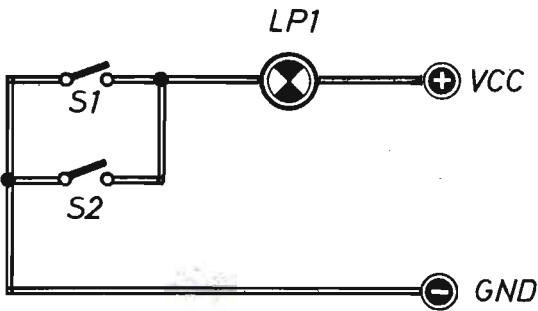



Fig. 1 - Questo semplice circuito è in grado di esplicare la funzione logica di OR. Per provocare l'accensione della lampada LP1, infatti, è sufficiente chiudere l'interruttore S1 « o » l'interruttore S2. Esiste tuttavia una terza condizione elettrica di accensione della lampada: è il caso in cui entrambi gli interruttori vengono chiusi.

modo con cui è possibile realizzare una semplice funzione AND a due ingressi, per mezzo di due interruttori (S1 - S2) e una lampadina (LP1). In questo caso la lampada LP1 si accende, cioè raggiunge lo stato logico « 1 », quando l'interruttore S1 « e » l'interruttore S2 rimangono contemporaneamente chiusi, ossia quando entrambi si trovano allo stato logico « 1 ».
Anche in questo caso è facile comporre la tabella della verità, dalla quale si deduce lo stato logico dell'uscita in relazione ai due stati logici delle due entrate. Eccola:

Ingr. 1 (S1)	Ingr. 2 (S2)	Usc. (LP1)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Pure la « lettura » di questa tabella della verità si effettua sempre allo stesso modo di quella prima riprodotta, cioè in senso orizzontale. Per esempio, facendo riferimento alla quarta riga, si può osservare che, rimanendo chiusi entrambi gli interruttori S1 - S2, cioè trovandosi le due entrate allo stato logico « 1 », la lampada LP1 si accende, ossia raggiunge lo stato logico « 1 ».
Graficamente, la funzione AND viene rappresentata con il simbolo riportato in figura 5, al centro della prima fila in alto.

FUNZIONE NOT

Un'altra funzione logica fondamentale è quella di NOT, la quale realizza la negazione del segnale d'ingresso. Per essa, l'uscita si trova allo stato logico « 1 » quando l'entrata è allo stato « O », e viceversa.
Il comportamento di una logica NOT è dedu-

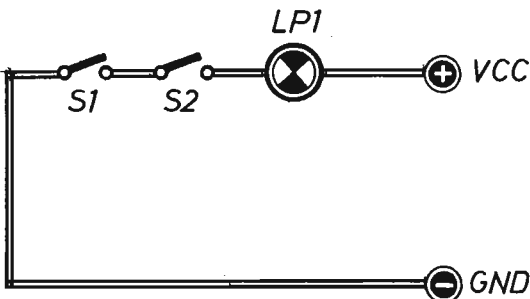



Fig. 2 - Con lo schema teorico, qui riprodotto, si interpreta la funzione AND a due ingressi. La lampada LP1 si accende soltanto quando l'interruttore S1 « e » l'interruttore S2 sono entrambi chiusi, ossia quando entrambi si trovano allo stato logico « 1 ».

Fig. 3 - Aggiungendo un transistor allo schema elettrico di figura 1, si compone un circuito che interpreta la funzione NOR. Soltanto quando entrambi gli interruttori S1 - S2 sono aperti, la lampada LP1 si accende. Ma se uno soltanto di questi interruttori viene chiuso, allora la lampada si spegne.

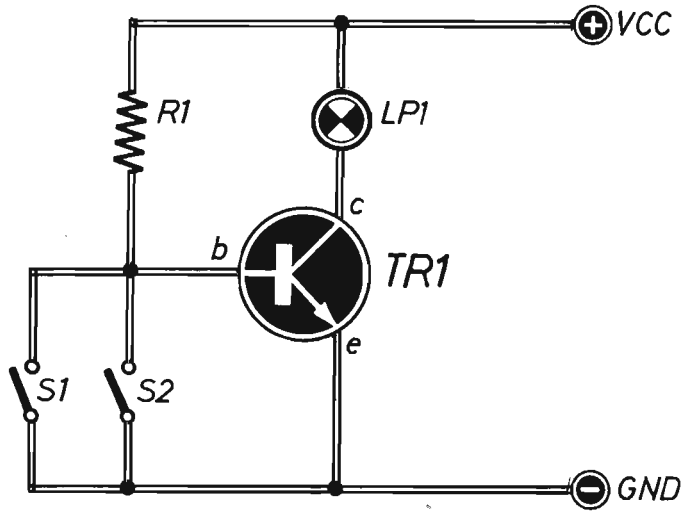
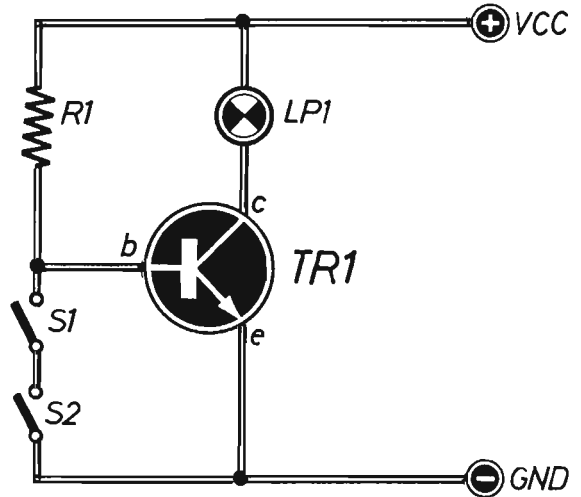



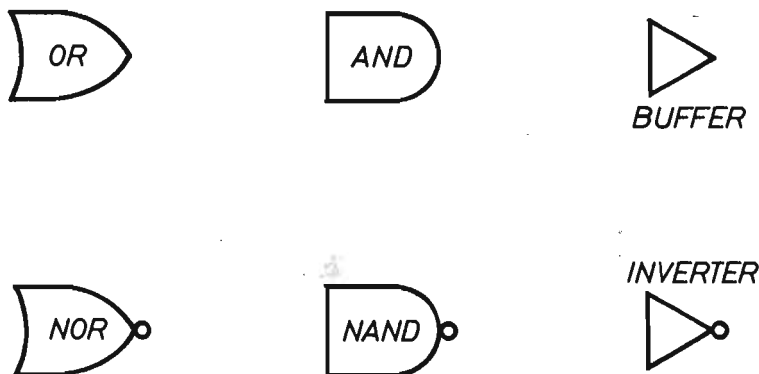
Fig. 4 - Il comportamento di una logica NAND è interpretabile per mezzo di questo circuito. Come si può facilmente arguire, infatti, per spegnere la lampada LP1, è necessario che entrambi gli interruttori S1 - S2 rimangono chiusi.

cibile della sua tabella della verità, che è la seguente:

Ingr.	Usc.
0	1
1	0

Il simbolo grafico di una funzione NOT è quello contrassegnato con la scritta INVERTER alla estrema destra della seconda fila dei grafici riportati in figura 5.

FUNZIONE NOR

Molto spesso la logica NOT rimane associata ad

Fig. 5 - Simboli grafici, universalmente adottati nella composizione dei circuiti teorici, delle diverse funzioni logiche descritte nel testo.

altre funzioni elementari, delle quali inverte i segnali relativi. Così, ad esempio, una funzione OR seguita da una funzione NOT determina una funzione NOR (NOT + OR = NOR). Il comportamento di una logica NOR è interpretabile con la seguente tabella della verità:

Ingr. 1	Ingr. 2	Usc.
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Aggiungendo un transistor allo schema elettrico

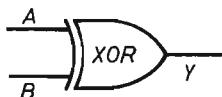



Fig. 6 - Simbolo grafico dell'OR esclusivo, denominato XOR. Una tale funzione logica è meno frequente di quelle descritte nel testo, ma non meno importante fra tutte.

di figura 1, con il quale avevamo interpretato la funzione OR, si ottiene la funzione NOR, la quale è rappresentata dallo schema elettrico di figura 3.
Come si può osservare, quando uno soltanto dei due interruttori S1 - S2 è chiuso, la lampada LP1 rimane spenta. Infatti, finché i due interruttori dello schema di figura 3 sono aperti, la base del transistor TR1 rimane polarizzata tramite la resistenza R1; il transistor è quindi saturo e conduce corrente attraverso il collettore che, alimentando la lampada LP1, la mantiene accesa. Ma appena si chiude « o » S1, « o » S2, la lampada LP1 si spegne. In tal caso il transistor TR1 inverte l'effetto della funzione logica di S1 - S2 su LP1. E questa funzione di inversione, in lingua inglese, assume la denominazione di NOR.
Il circuito di figura 3 può anche essere realizzato, attribuendo ai componenti i seguenti valori: VCC = 6 Vcc; LP1 = lamp. da 6 V - 50 mA; R1 = 1.000 ohm; TR1 = BC107. La sigla GND, riportata in corrispondenza della linea di alimentazione negativa, nello schema di figura 3, sta a significare « terra » (ground).
Il simbolo grafico della funzione logica NOR si ottiene aggiungendo una pallina sul terminale di uscita del simbolo rappresentativo della funzione logica OR. Esso è riportato all'estrema sinistra, nella seconda fila in basso del disegno di figura 5.
In generale, quando si aggiunge una pallina sui simboli grafici delle funzioni logiche, sia sugli ingressi che nelle uscite, si vuol significare che il relativo segnale va invertito. Ecco perché la

funzione logica NOT viene anche comunemente denominata « INVERTER ».

FUNZIONE NAND

Quando la funzione AND è seguita dalla funzione logica NOT, si ottiene una funzione NAND (NOT + AND = NAND). Ed anche per questa logica il comportamento è deducibile dalla seguente tabella della verità:

Ingr. 1	Ingr. 2	Usc.
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Il comportamento di una logica NAND è pure interpretabile schematicamente per mezzo del semplice circuito riportato in figura 4. Nel quale, come si vede, per spegnere la lampada LP1 è necessario che tutti e due gli interruttori S1 - S2 rimangano chiusi, perché solo in tal caso il transistor TR1 si trova nello stato di interdizione, ossia di non condurre corrente.

IL BUFFER

In elettronica digitale si fa uso di un elemento, denominato BUFFER, che non effettua alcuna operazione logica sul segnale d'ingresso, ma lo rafforza.
Una tale funzione, anche se inutile sotto l'aspetto logico, nella pratica rimane ampiamente utilizzata quando il numero di componenti di un sistema diviene grande ed è necessario amplificare certi segnali, onde consentire un corretto pilotaggio degli stadi interconnessi.
Il simbolo grafico del BUFFER è quello molto semplice di un piccolo triangolo. Esso è riportato all'estrema destra della prima fila di simboli di figura 5.

FUNZIONE XOR

Un'ultima funzione logica, meno frequente di quelle finora descritte, ma non meno importante, è la funzione XOR, detta pure « OR esclusivo ». Si tratta di una funzione descritta dalla seguente tabella della verità:

Fig. 7 - Quella a due ingressi costituisce la funzione logica più semplice descritta nel testo, ma in pratica esistono dispositivi integrati con un numero di ingressi anche superiore, come indicato attraverso i simboli grafici qui riportati.

Ingr. 1	Ingr. 2	Usc.
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Come si può dedurre da un rapido controllo della tabella della verità, tale funzione è simile alla funzione OR, ma esclude la condizione in cui entrambi gli ingressi si trovino allo stato logico « 1 ».
Facendo riferimento al simbolo grafico dell'OR esclusivo, o XOR, riportato in figura 6, in cui si evidenzia la somiglianza con il simbolo della funzione OR, diciamo che i terminali contrassegnati con le lettere A - B si identificano con le entrate, mentre quello contrassegnato con la Y è rappresentativo dell'uscita.
Questo circuito è fatto in modo che l'uscita Y (in inglese si pronuncia « uai ») è bassa (stato logico « O ») quando le entrate A e B sono alte (stato logico « 1 »). Viceversa, l'uscita Y diventa alta (stato logico « 1 ») quando una delle due entrate è diversa dall'altra: A = « O » e B = « 1 », oppure A = « 1 » e B = « O ». Un integrato di questo tipo è il 7486, che ha quattro porte e due entrate.

GENERALITA' DELLE FUNZIONI

Nella descrizione delle funzioni logiche, ci siamo limitati a proporre esempi di funzioni AND - OR - NAND - NOR a due ingressi. Ma nella pratica di ogni giorno si incontrano dispositivi integrati con un numero di ingressi anche superore, per esempio, tre, quattro, otto o anche di più.

I simboli grafici degli integrati con più ingressi sono in tutto e per tutto simili a quelli precedentemente presentati. La differenza, come evidenziato in figura 7, è stabilita soltanto dal diverso numero delle entrate contrassegnate con le lettere alfabetiche.

MODELLI DI INTEGRATI

In relazione alle funzioni analizzate, possiamo ora ricordare le sigle degli integrati, ovviamente senza citare la casa costruttrice e gli altri elementi generici dei componenti.
Per quanto riguarda l'OR, possiamo dire che esiste soltanto il tipo 7432, che racchiude quattro OR a due ingressi.

Per l'AND esistono i seguenti modelli:

7408 **(4 AND a 2 ingressi)**
7409 **(4 AND a 2 ingressi ma open collector)**
7411 **(3 AND a 3 ingressi)**
7415 **(3 AND a 3 ingressi ma open collector)**
7421 **(2 AND a 4 ingressi)**

Al NOR appartengono i seguenti modelli:

7402 **(4 NOR a 2 ingressi)**
7427 **(3 NOR a 3 ingressi)**
7433 **(4 NOR a 2 ingressi ma open collector)**

Per la funzione NAND ricordiamo i modelli:

7400 **(4 NAND a 2 ingressi**
7401 **(4 NAND a 2 ingressi ma open collector)**
7410 **(3 NAND a 3 ingressi)**
7412 **(3 NAND a 3 ingressi ma open collector)**
7420 **(2 NAND a 4 ingressi)**
7422 **(2 NAND a 4 ingressi ma open collector)**
7430 **(1 NAND a 8 ingressi)**

Ai BUFFER appartengono i seguenti integrati:

7407 **(6 BUFFER con usc. ad alta tens.)**
7417 **(come il 7407 ma open collector)**

Per la funzione NOT esistono i modelli:

7404 **(6 NOT)**
7405 **(6 NOT ma open collector)**
7406 **(6 NOT - alto voltaggio)**
7416 **(come il 7406 ma open collector)**

Naturalmente ogni famiglia può portare la varietà LS - L - H - Schottky di cui si è fatta menzione nella prima puntata del corso.

LE PAGINE DEL

MISURATORE DI CAMPO

Quando si parla di radiocomando, vien quasi spontaneo abbinare questo termine con il modellino aereo, navale o automobilistico, perché in questi veicoli esso trova la sua più naturale applicazione pratica. Eppure, oggi, il radiocomando lo si trova un po' dappertutto, nei cantieri industriali, in edilizia, nel settore privato, dove serve per avviare motori elettrici di macchine operatrici, per aprire porte e cancelli, per pilotare a distanza, senza fili, circuiti di illuminazione, per far divertire i bambini con i più svariati tipi di giocattoli radiocomandati. In ogni dispositivo a radiocomando vi sono due apparati elettronici: un trasmettitore a radiofrequenza e un ricevitore. Ma fra i due, il più importante è certamente il trasmettitore, dato che dalla precisione e dalla forza dei segnali da questo emessi dipende l'esatto comportamento del circuito ricevente. Il trasmettitore, dunque, è un elemento che deve sempre essere tenuto sotto controllo e non soltanto quando esso fa parte di un radiocomando, ma anche quando esso lavora singolarmente, come ad esempio in funzione di radiomicrofono, microspia o cercapersone. Ecco quindi emergere la necessità di disporre di uno strumento di controllo rapido e sicuro, da usare in casa e all'aperto, che possa indurre l'operatore, qualora ve ne sia bisogno, ad intervenire sugli elementi di taratura e messa a punto dei piccoli trasmettitori.

E' un semplicissimo ricevitore radio.

Visualizza la forza del segnale ricevuto.

Consente l'ascolto della modulazione dei segnali.

INDICATORE DI FORZA

Il controllo del perfetto funzionamento di un apparato trasmettitore può essere effettuato, molto semplicemente, con il misuratore di campo presentato e descritto in queste pagine. Il quale, altro non è, se non un elementare ricevitore radio, in grado di visualizzare la «forza» del segnale ricevuto. Un tale strumento, pertanto, si rivelerà assai utile al radioamatore, al CB e a tutti coloro che fanno uso di piccoli trasmettitori, come i radiotelefoni e tutti quegli apparati a radiofrequenza che lavorano entro un raggio d'azione limitato. Ma diverrà sicuramente indispensabile per il modellista, che deve operare in luoghi aperti, in campagna, sulle piazze o in qualche angolo di aeroporto e che necessità sempre del massimo segnale in uscita dalle proprie emittenti ad alta frequenza.

Diciamo subito che, oltre alla prerogativa tipica di qualsiasi misuratore di campo, ossia quella di indicare l'intensità del segnale emesso dal trasmettitore, il nostro strumento consente pure l'ascolto, tramite cuffia, di ogni eventuale modulazione del segnale captato. Non si può dimenticare, infatti, che quasi tutti i radiocomandi fanno uso di segnali audio per codificare i comandi. Dunque, la possibilità di rivelare tali segnali aggiunge un'ulteriore affidabilità allo strumento di misura ed una maggiore garanzia di un corretto controllo di funzionamento del radiocomando.

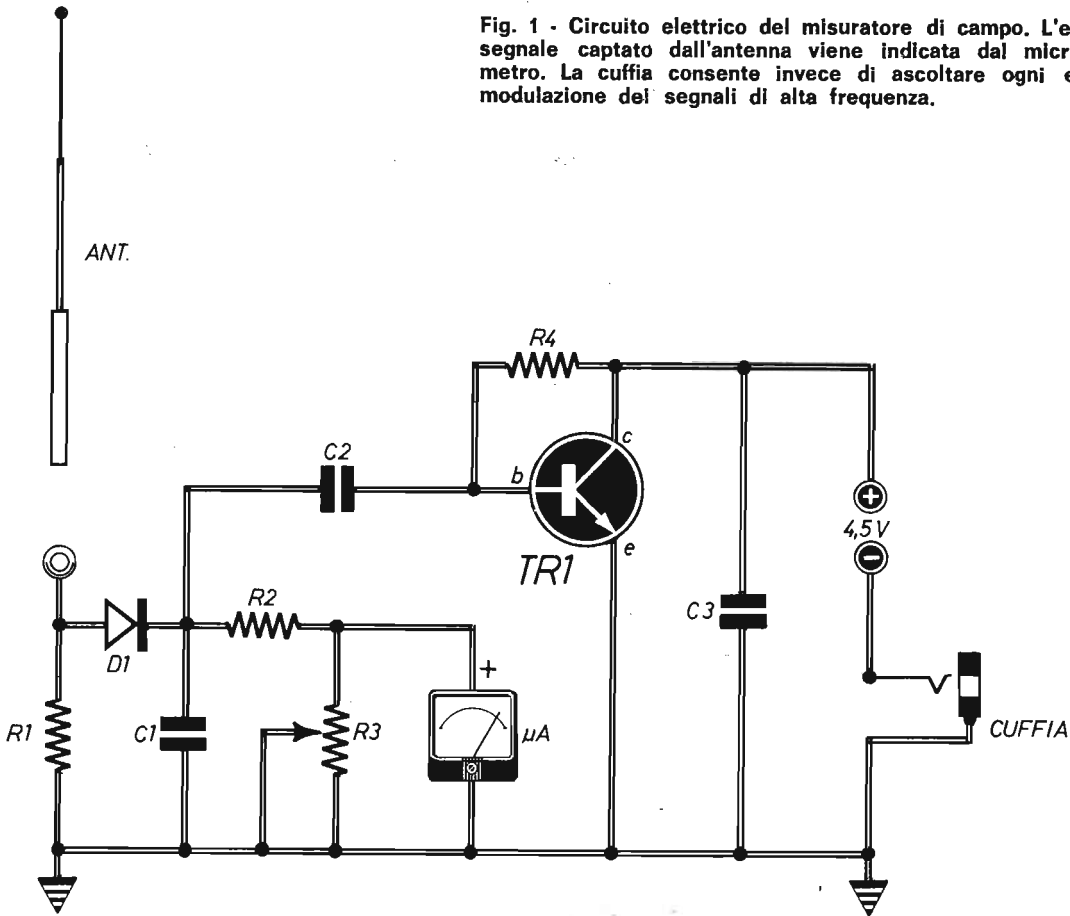
A tutti coloro che fossero interessati alla costruzione di questo dispositivo, possiamo dire che il misuratore di campo è facilmente realizzabile anche da chi non dispone di una particolare esperienza in materia di montaggi di circuiti ad alta frequenza, perché il monitor che, come abbiamo detto, è in pratica un elementare ricevitore radio, non richiede alcuna dote di sensibilità o selettività.

ANALISI DEL CIRCUITO

Un rapido sguardo al circuito teorico del misuratore di campo, riportato in figura 1, evidenzia il fatto che il progetto è completamente privo di circuiti accordati e ciò ne semplifica la realizzazione. Il circuito, quindi, è di tipo aperiodico, cioè in grado di rivelare indifferentemente segnali con frequenze anche notevolmente diverse fra loro, senza che l'operatore debba mai intervenire su alcun comando manuale.

Il segnale a radiofrequenza viene captato da una piccola antenna a stilo, del tipo di quelle che

Semplice e robusto, questo strumento, posto ad una certa distanza da un trasmettitore, consente il controllo preciso delle operazioni di taratura degli stadi a radiofrequenza, dell'intensità dei segnali emessi, compresi quelli modulanti, rivelandosi un dispositivo di grande utilità per tutti coloro che operano nel campo delle alte frequenze.

Fig. 1 - Circuito elettrico del misuratore di campo. L'entità del segnale captato dall'antenna viene indicata dal microamperometro. La cuffia consente invece di ascoltare ogni eventuale modulazione dei segnali di alta frequenza.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	**2.200 pF**
C2	=	**500.000 pF**
C3	=	**10.000 pF**

Resistenze

R1	=	**3.300 ohm**
R2	=	**3.300 ohm**
R3	=	**10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)**
R4	=	**1 megaohm**

Varie

TR1	=	**BC107**
D1	=	**diodo al germanio (quals. tipo)**
µA	=	**microamperom. (100 µA fondo-scala)**
PILA	=	**4,5 V**

vengono montate nelle radioline tascabili. Dall'antenna, il segnale passa alla resistenza R1, sui cui terminali viene a formarsi una differenza di potenziale proporzionale alla forza del segnale stesso. Pertanto, in corrispondenza di segnali forti, la differenza di potenziale sarà elevata, in corrispondenza di segnali deboli, la differenza di potenziale sarà bassa.

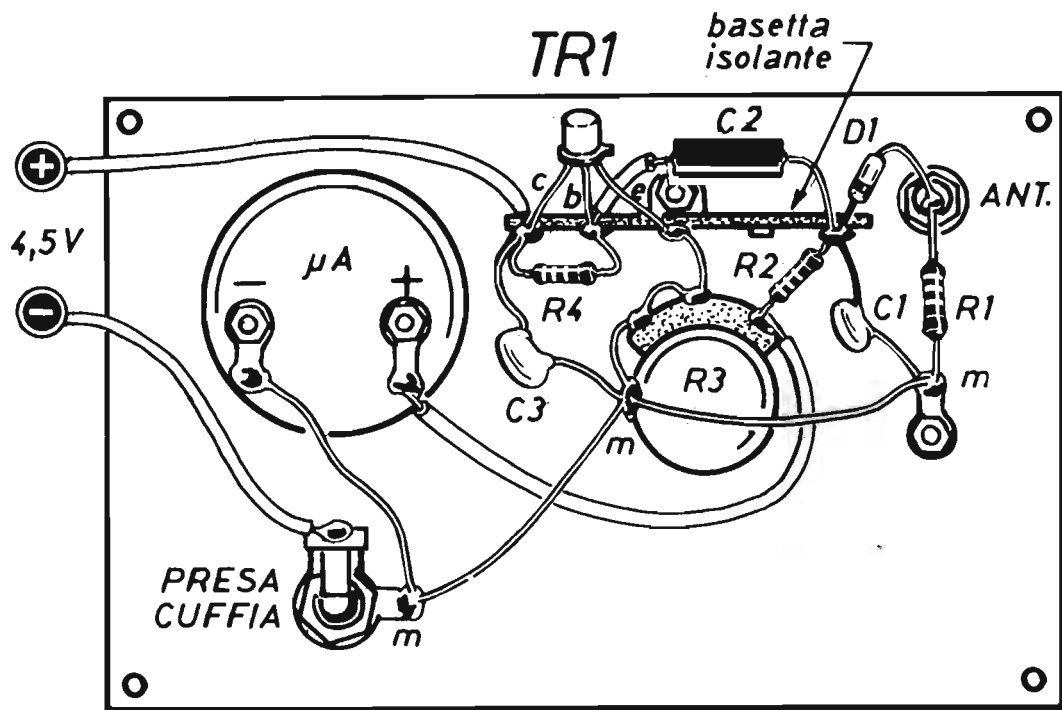



Fig. 2 - Piano costruttivo del misuratore di campo realizzato su una lastra metallica, che funge da coperchio di chiusura di un contenitore, dentro il quale rimane inserita la pila di alimentazione. Si osservi come la linea di massa e quella di alimentazione negativa non siano tra loro coincidenti.

RIVELAZIONE

La tensione rappresentativa dei segnali di alta frequenza, captati dall'antenna, misurabile sui terminali della resistenza R1, viene successivamente applicata all'anodo del diodo al germanio D1 che, come si sa, si lascia attraversare dalle semionde di uno stesso nome, cioè dalle semionde positive. In pratica, dunque, il diodo al germanio D1 rettifica le onde radio o, come si suol dire, le rivela. Ovviamente, per completare il processo di rivelazione, occorre eliminare dalle semionde positive quella parte di segnale ad alta frequenza in esse contenuto. E a ciò provvede il condensatore C1, che mette in fuga a massa tale quantità di segnale AF.

VISUALIZZAZIONE

Sui terminali del condensatore C1, che è di tipo ceramico ed ha il valore di 2.200 pF, si forma una tensione, quasi continua, di ampiezza proporzionale al segnale captato dall'antenna. E questa tensione viene applicata al circuito voltmetrico di misura, composto dalla resistenza R2, dal potenziometro a variazione lineare R3 e dal microamperometro μA. Tale circuito provvede a visualizzare, sulla scala dello strumento ad indice, l'entità del segnale.
Lo scopo del potenziometro R3 è quello di consentire all'operatore di regolare, di volta in volta, il fondo-scala dello strumento ad indice, in modo da adattarlo alla potenza del trasmettitore posto sotto controllo e alla distanza del misuratore di campo dall'antenna trasmittente. Naturalmente, se il nostro monitor deve servire sempre per uno stesso trasmettitore, per esempio per un medesimo radiocomando, allora al modellista basterà effettuare una regolazione unica del potenziometro R3, mentre questa dovrà essere ripetuta, caso per caso quando cam-

bia il tipo di trasmettitore in esame o la distanza del misuratore di campo dall'antenna trasmittente.

STADIO AMPLIFICATORE

Abbiamo avuto occasione di dire, in sede di analisi del processo di rivelazione dei segnali di alta frequenza, che la tensione presente sui terminali del condensatore C1 risulta « quasi » continua. Tale condensatore, infatti, tenuto conto del suo basso valore capacitivo, che è di 2.200 pF, serve unicamente a livellare il segnale di alta frequenza, mentre ogni eventuale segnale di bassa frequenza, modulante, non subisce praticamente alcuna alterazione. E in ciò consiste il vero processo di rivelazione, nel quale si eliminano i segnali a radiofrequenza mentre si conservano quelli di bassa frequenza, che sono poi i segnali rappresentativi di voci e suoni in ogni sistema di comunicazioni via radio. Ma questi segnali sono troppo deboli per poter essere ascoltati direttamente, senza un sistema, sia pure elementare, di amplificazione. Ecco perché, sul catodo del diodo rivelatore al germanio D1, è stato collegato il condensatore di accoppiamento C2, che preleva i segnali di bassa frequenza dal circuito di rivelazione e li applica alla base del transistor amplificatore TR1, che provvede ad amplificarli.

Il transistor TR1, che è di tipo NPN, è montato con l'emittore a massa, in modo da consentire una notevole amplificazione dei segnali di bassa frequenza con il minimo inserimento di componenti elettronici. La resistenza R4 provvede alla necessaria polarizzazione di base del transistor, mentre il condensatore C3 scarica a massa eventuali residui di segnali AF che provocherebbero disturbi in cuffia.

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del circuito del misuratore di campo si ottiene con una normale pila piatta da 4,5 V, che deve considerarsi sufficiente per molte ore di esercizio dello strumento, dato che il dispositivo assorbe corrente soltanto quando si innesta la spina della cuffia nell'apposita presa, perché è proprio la cuffia che provvede a chiudere il circuito di alimentazione.

A proposito della cuffia, ricordiamo che questa dovrebbe avere un'impedenza di 100 ÷ 600 ohm, ma si potranno ugualmente usare, con e-

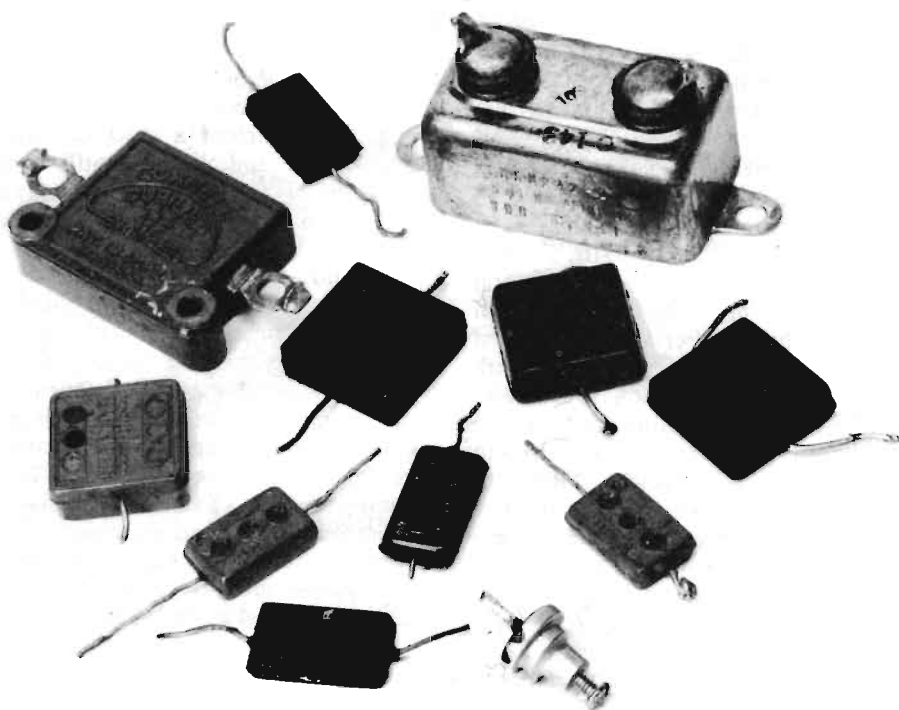
sito sicuramente positivo, anche cuffie di tipo stereofonico, da 8 + 8 ohm.

REALIZZAZIONE

La realizzazione pratica del monitor deve essere effettuata nel modo indicato dal piano costruttivo riportato in figura 2, sfruttando pochi ancoraggi isolati, fissati ad esempio sul pannello frontale di un contenitore metallico.
A coloro che seguono fedelmente il nostro periodico e che sono abituati a vedere i progetti con la linea di alimentazione negativa a massa, ricordiamo che questa volta, contrariamente al solito, la linea di alimentazione, negativa e linea di massa non còincidono. Infatti, il morsetto negativo della pila a 4,5 V è collegato con uno dei terminali di cuffia; l'altro terminale di cuffia è collegato a massa. Pertanto, se non si inserisce la cuffia, il consumo di corrente è nullo. Ma il microamperometro funziona ugualmente, anche senza la pila di alimentazione, la quale serve soltanto ad alimentare il circuito amplificatore pilotato dal transistor TR1. Infatti, l'energia necessaria a far deviare l'indice dello strumento viene prelevata direttamente dal segnale a radiofrequenza captato dall'antenna.
Ai principianti raccomandiamo di non commettere errori in fase di inserimento nel circuito del microamperometro μA, del transistor TR1, del diodo al germanio D1 e della pila di alimentazione.
Il microamperometro, come si può notare nel piano costruttivo di figura 2, è dotato di due morsetti, quello positivo e quello negativo, che non debbono in alcun modo essere scambiati fra loro, perché il morsetto negativo va collegato a massa, quello positivo alla resistenza R2 e al potenziometro R3.
Il transistor TR1 è dotato di tre terminali, che sono contrassegnati con le lettere alfabetiche minuscole c (collettore), b (base), e (emittore). Questi tre terminali sono ben individuabili, se si fa riferimento alla piccola tacca metallica riportata sul corpo esterno del componente e che si trova in corrispondenza dell'emittore; dalla parte opposta si trova il terminale di collettore e in mezzo quello di base.
Il diodo al germanio D1 è un semiconduttore dotato di catodo e anodo. In corrispondenza del terminale di catodo, sul corpo esterno del diodo, è presente un anello che non dà luogo ad equivoci di sorta. L'anodo del diodo deve essere collegato con il morsetto di antenna.
Per quanto riguarda la pila possiamo dire che è molto difficile commettere errori di inserimento, perché in ogni pila piatta, in corrispondenza del morsetto positivo, viene sempre impressa una crocetta. Ad ogni modo basta ricordare la regola generale che alla lamina più corta corrisponde il morsetto positivo, a quella più lunga il morsetto negativo.

USO DEL MONITOR

La realizzazione del misuratore di campo si completa con l'inserimento, nell'apposita boccola, di una piccola antenna a stilo, del tipo di quelle montate nelle radioline portatili a modulazione di frequenza. Non è necessario, infatti, utilizzare un'antenna appositamente calcolata per la frequenza che si vuol ricevere, dato che non si pretendono dal monitor particolari caratteristiche di resa. Ma veniamo all'uso dello strumento che, come è facilmente intuibile, diviene alquanto semplice. Basta infatti sistemare il monitor ad una certa distanza dal trasmettitore, con l'antenna completamente estratta, e regolare il potenziometro R3 in modo da ottenere una discreta deviazione dell'indice del microamperometro. Eventuali aggiustamenti del trasmettitore, come ad esempio un adattamento di antenna, potranno ora essere immediatamente controllati con lo strumento indicatore, che potrà valutarne l'opportunità.

CONDENSATORI

SURPLUS

La maggior parte degli apparati di provenienza surplus è idonea soltanto alla demolizione. Ma lo smantellamento di tali dispositivi è sicuramente una miniera inesauribile di componenti, destinati ad impinguare i cassetti del laboratorio del principiante che, con poca spesa, deve disporre di un vasto assortimento di materiali elettronici, se vuole agevolare la propria attività sperimentale. E tra gli elementi recuperabili da questo particolare tipo di raccolta, vi sono valvole elettroniche, cristalli di quarzo, altoparlanti, cuffie, microfoni, bobine, trasformatori, medie frequenze, zoccoli e resistenze. E vi sono pure i condensatori, spesso di ottima qualità, taluni di costo elevato se acquistati separatamente in commercio, come quelli a carattere professionale o a mica, che stanno diventando sempre più rari sul nostro mercato. Eppure, fra la preziosità di questi condensatori e il loro uso pratico, è presente un ostacolo che, il più delle volte, il dilettante non riesce a superare, ossia la conoscenza degli esatti valori capacitivi, delle tensioni di lavoro, delle tolleranze o di altri elementi generici, che vengono sempre espressi tramite un particolare codice di lettura a colori.

Codici di letture capacitive particolari.
Varietà di tipi di condensatori.
Metodi di adattamento e conservazione.
Ripristino delle qualità originali.

PUNTI COLORATI

La maggior parte dei condensatori di provenienza surplus, recano impressi dei punti colorati e delle frecce che consentono di risalire, tramite un codice di lettura, alla conoscenza dei valori caratteristici di tali componenti. E questo codice di lettura non si discosta di molto da quello universalmente noto, che consente di individuare il valore ohmmico dei comuni resistori. Quel che cambia è la disposizione degli elementi di riconoscimento, la loro forma e la chiave di lettura. Ma vediamo subito qualche esempio pratico e facciamo riferimento alla figura 1, nella quale sono disegnati quattro dei più usuali tipi di condensatori che si possono ricavare dagli apparati surplus. Ebbene, in tutti questi modelli sono presenti dei punti colorati e delle frecce che, attraverso tre codici diversi, permettono di conoscere le caratteristiche del condensatore. Una regola generale, tuttavia, vale per tutti e quattro i modelli riportati in figura 1. Essi debbono essere impugnati in modo che la freccia rimanga sempre rivolta a destra ed il senso di lettura in codice si effettua da sinistra a destra, secondo il movimento delle lancette dell'orologio o, come si suol dire, in senso orario, così come indicato nel disegno riportato in figura 2.

PRIMO TIPO DI CODICE

Il primo tipo di codice di lettura si utilizza per quei condensatori che recano impresse sul loro corpo esterno, due serie orizzontali di tre punti colorati ciascuna. Facciamo quindi riferimento al disegno riportato in figura 3, nel quale, come si può notare, i due terminali del componente sono disposti in posizione verticale rispetto al senso di lettura in molti altri modelli, tuttavia, questi possono essere disposti orizzontalmente.
Sul condensatore riportato in figura 3, in corrispondenza dei sei punti colorati, sono state disegnate sei lettere alfabetiche maiuscole, le quali ci consentono di interpretare esattamente il metodo di lettura delle grandezze elettriche, caratteristiche del condensatore in esame, tramite il

Le apparecchiature elettroniche e radioelettriche, di provenienza surplus, molto spesso si rivelano inservibili. Ma i loro circuiti rappresentano una ricca fonte di componenti di ottimo valore commerciale e assolutamente efficienti, che ogni dilettante può utilizzare per la realizzazione dei propri montaggi sperimentali. Tra questi si distinguono i condensatori, le cui caratteristiche sono espresse mediante i vari codici di lettura citati nel presente articolo.

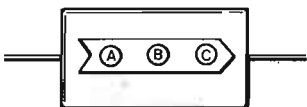
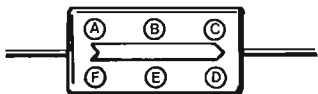
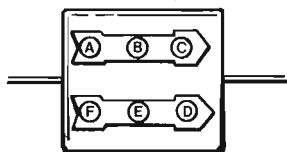
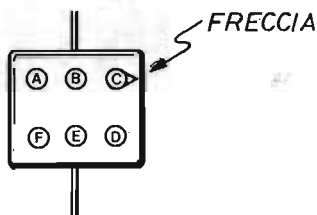



Fig. 1 - Per poter conoscere le caratteristiche elettriche di questi quattro modelli di condensatori americani, di provenienza surplus, si debbono applicare i particolari codici riportati nel testo. Ma per tutti vale una stessa regola: debbono essere impugnati in modo che la freccia rimanga sempre rivolta a destra, mentre l'ordine di lettura va da sinistra a destra, secondo il movimento delle lancette dell'orologio.

Fig. 2 - Le due frecce, riportate in alto e in basso, fuori dal disegno del condensatore, stanno ad indicare che il senso di lettura in codice coincide con quello orario.

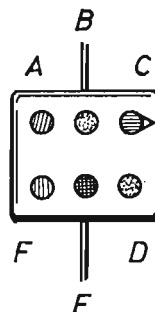



Fig. 3 - I terminali del condensatore possono essere disposti sia in posizione verticale che in posizione orizzontale.

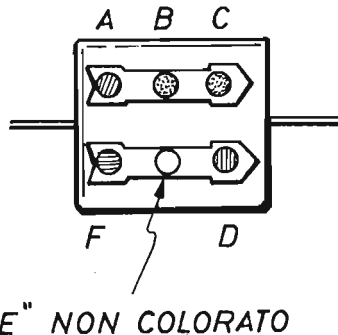



Fig. 4 - Il codice di lettura dei valori capacitivi dei condensatori varia a seconda che il quinto punto sia o no colorato.

primo tipo di codice, che è conosciuto sotto il nome di « Codice a sei punti colorati ».
Ed ecco la precisa corrispondenza fra le lettere alfabetiche, riportate in figura 3, e i sei punti del condensatore, che in pratica sono sei dischetti colorati:

A = 1ª cifra significativa
B = 2ª cifra significativa
C = 3ª cifra significativa
D = tensione di lavoro
E = tolleranza
F = moltiplicatore

Questo primo tipo di codice è valido se tutti i sei punti sono colorati. Se invece il punto cui corrisponde la lettera E (figura 4) non è colorato, allora il codice subisce alcune variazioni e prende il nome di « Codice a cinque punti colorati ». In tal caso la corrispondenza fra i cinque punti colorati e le lettere alfabetiche riportate in figura 4 è la seguente:

A = 1ª cifra significativa
B = 2ª cifra significativa
C = moltiplicatore
D = tolleranza
E = non colorato
F = tensione di lavoro

Praticamente si tratta di un sottocodice del primo tipo di codice che fa riferimento ad un condensatore con doppia fila di tre punti colorati ciascuna.

SECONDO TIPO DI CODICE

Il secondo tipo di codice fa riferimento ad un condensatore con una sola fila di tre punti colorati, come quello riportato in figura 5. Esso è denominato pure « Codice a tre punti colorati ». Ed ecco la corrispondenza fra i tre punti colorati e le tre lettere alfabetiche riportate in figura 5:

A = 1ª cifra significativa
B = 2ª cifra significativa
C = moltiplicatore

Poiché in questo secondo tipo di codice non vengono espressamente indicate la tensione di lavoro e la tolleranza, si deve tacitamente ritenere che la prima sia di 500 Vl e la seconda del 20%.

TERZO TIPO DI CODICE

Il terzo tipo di codice interessa entrambi i modelli di condensatori fin qui presentati: quelli a sei punti colorati e quelli a tre punti colorati, ma nei quali il primo punto colorato è nero e caratterizza i condensatori a mica.
Facendo riferimento alla figura 6, che rappresenta un condensatore a mica con sei punti co-

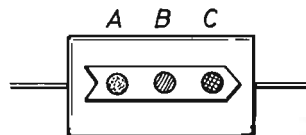



Fig. 5 - Per questo tipo di condensatore si deve usare il « Codice a tre punti colorati ». In esso è presente una sola fila di tre punti colorati.

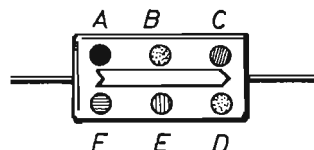



Fig. 6 - Quando il primo punto è nero, come nel caso di questo condensatore, allora il componente è di tipo a mica.

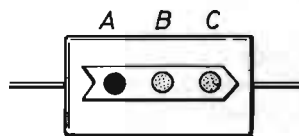



Fig. 7 - Se i punti sono tre ed il primo è nero, allora si tratta di un condensatore a mica, nel quale la tensione di lavoro è di 500 Vl e la tolleranza del 20%.

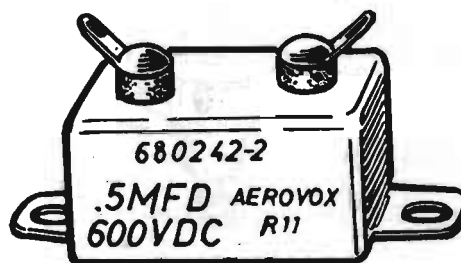



Fig. 8 - In questo tipo di condensatore, il valore capacitivo rimane impresso sulla fiancata metallica del componente ed è di 500.000 pF - 600 Vl. I due terminali sono quelli che appalono sulla parte superiore.

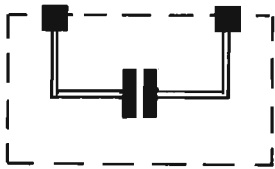
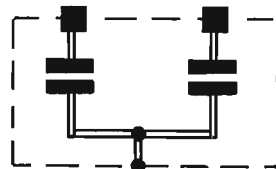



Fig. 9 - Il condensatore riportato in figura 8 può essere di tipo singolo oppure doppio. Nel secondo caso esiste un terminale comune, che è rappresentato dalla carcassa metallica del componente e che rappresenta il terminale negativo di entrambi i condensatori.

lorati, la corrispondenza fra le lettere alfabetiche e gli stessi punti colorati è la seguente:

A = NERO (mica)
B = 1ª cifra significativa
C = 2ª cifra significativa
D = moltiplicatore
E = tolleranza
F = caratteristica elettrica

Facendo riferimento alla figura 7, che rappresenta un condensatore a mica con tre punti colorati, la corrispondenza fra le lettere alfabetiche e gli stessi punti colorati è la seguente:

A = NERO (mica)
B = 1ª cifra significativa
C = 2ª cifra significativa

Anche in questo caso, trattandosi di un condensatore a tre punti colorati, il valore della tensione di lavoro è da ritenersi nella misura di 500 Vl; quello della tolleranza, nell'ordine del 20%. Comunque avvertiamo i lettori che quest'ultimo tipo di codice, valido per i condensatori a mica con tre punti colorati e per quelli con sei punti oclorati, è limitato ai soli condensatori di piccola capacità, di valore inferiore ai 100 pF.

VALORE CAPACITIVO

La prima cifra significativa, la seconda cifra significativa e il moltiplicatore consentono di individuare il preciso valore capacitivo del condensatore facendo uso dello stesso codice a colori valido per la lettura dei valori ohmmici delle resistenze, ossia:

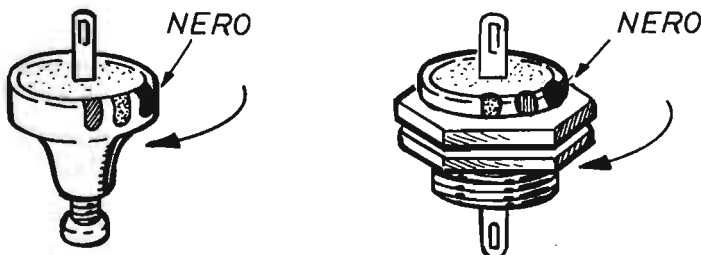



Fig. 10 - Esempi di condensatori poco usati, ma molto interessanti per chi lavora con le alte frequenze. Quello a sinistra si fissa al telaio mediante vite, quello a destra è un condensatore passante, che si applica al telaio tramite due dadi. Entrambi i modelli sono a mica e presentano il valore capacitivo espresso in codice.

Colore	Primo punto (prima cifra)	Secondo punto (seconda cifra)	Moltiplicatore (numero degli zeri da aggiungere)
Nero	0	0	
Marrone	1	1	0
Rosso	2	2	00
Arancio	3	3	000
Giallo	4	4	0.000
Verde	5	5	00.000
Blu	6	6	000.000
Viola	7	7	0.000.000
Grigio	8	8	00.000.000
Bianco	9	9	000.000.000

Naturalmente, nel nostro caso, il valore individuato rimane espresso in pF (picofarad). Facciamo un esempio pratico. Supponiamo che i colori delle due cifre significative siano il rosso e il verde, mentre il colore del moltiplicatore sia l'arancio. Ebbene, il valore capacitivo di quel condensatore è di 25.000 pF.
Per quanto riguarda il colore del punto riferito alla tolleranza, questo trova precisa corrispondenza con i valori percentuali qui di seguito elencati:

Colore	Percentuale
Marrone	1%
Rosso	2%
Arancio	3%
Giallo	4%
Verde	5%
Blu	6%
Viola	7%
Grigio	8%
Bianco	9%
Oro	5%
Argento	10%
Nessun colore	20%

Facciamo notare che i primi nove colori vengono usati molto raramente, mentre gli ultimi tre (oro - argento - nessun colore) sono i più usati. Anche il rosso è un colore che viene spesso adottato per il punto corrispondente alla tolleranza del 2%.

Per quanto riguarda il colore del punto che stabilisce il valore della tensione di lavoro, valgono le seguenti corrispondenze:

Colore	Tensione di lavoro
Marrone	100 Vl
Rosso	200 Vl
Arancio	300 Vl
Giallo	400 Vl
Verde	500 Vl
Blu	600 Vl
Viola	700 Vl
Grigio	800 Vl
Bianco	900 Vl
Oro	1.000 Vl
Argento	2.000 Vl
Nessun colore	500 Vl

Nel presentare il terzo tipo di codice, in corrispondenza della lettera F abbiamo riportato la voce « caratteristica elettrica ». E questa assume i seguenti valori in base al colore del punto:

Nero	=	± 1.000
Marrone	=	± 500
Rosso	=	± 200
Arancio	=	± 100
Giallo	=	— 20 + 100
Verde	=	0 + 70

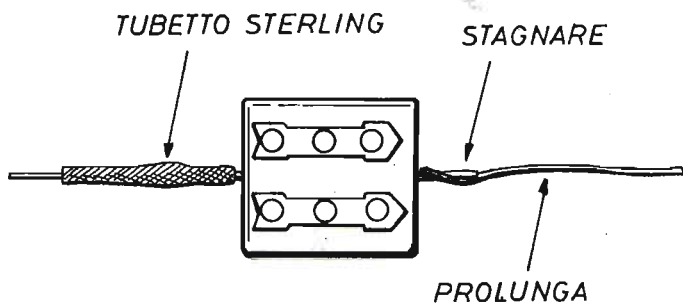



Fig. 11 - Quando si estraggono dai circuiti i condensatori, occorre far bene attenzione a conservare i terminali nella loro completa ed originale lunghezza. Ma se questi fossero troppo corti, allora converrà allungarli mediante la saldatura di due prolunghe.

Si tratta quindi delle escursioni termiche tollerate dal condensatore ed espresse in PPM grado centigrado.

INDICAZIONI VARIE

Esistono pure condensatori di fabbricazione americana e di provenienza surplus nei quali il valore capacitivo, anziché essere espresso in codice, rimane impresso in cifre sul corpo del componente. Per esempio si possono leggere le seguenti espressioni: µµF33, .005, .2, le quali vogliono significare, nell'ordine: 33 pF - 500 pF e 200.000 pF (si tenga conto che la sigla µµF corrisponde a pF). Le ultime due espressioni ora citate equivalgono a 0,005 µF - 0.2 µF.
In pratica manca il primo zero e la virgola è sostituita da un punto. Su questi stessi condensatori è pure chiaramente indicato il tipo a tutte lettere. Per esempio:

MICA CAPACITOR = condensatore a mica
PAPER CAPACITOR = condensatore a carta
CERAMIC CAPACITOR = condensatore ceramico

Alcuni condensatori recano, oltre alle indicazioni ora citate, quelle relative alla tensione di lavoro o di test. Per esempio: 3 A to 3,5 MHz, che significa che il condensatore, alla frequenza di 3,5 MHz, sopporta una corrente di 3 A a radiofrequenza. Ma in questo caso si tratta di condensatori idonei alla trasmissione di potenze elettriche.

In fase di demolizione di apparecchiature surplus si possono reperire condensatori come quello riportato in figura 8, nel quale il valore capacitivo rimane stampato sulla fiancata metallica del componente. Ma occorrerà un po' di pazienza per distinguere i dati elettrici fra quelli inutili per il principiante, sempre che questi ultimi ci siano. Ciò che importa è che nel caso in cui il condensatore riportasse, ad esempio, l'indicazione .5MFD - 600VDC, si consideri che questa corrisponde a 500.000 pF - 600 Vl e che i reofori del componente sono rappresentati dai due bottoni in alto. Se invece il condensatore recasse la sigla 2x5 MFD, questa starà a significare che i condensatori sono due e che uno dei tre reofori è comune per entrambi i condensatori, ed è rappresentato dall'involucro metallico del componente, che deve essere collegato a massa (figura 9).
Un tipo di condensatore poco usato, ma molto interessante per chi lavora in VHF o UHF, è illustrato in due modelli nella figura 10. Quello riportato a sinistra si fissa al telaio tramite una vite. Quello a destra è di tipo passante e si fissa al telaio mediante due dadi. Le frecce indicano il senso (orario) di lettura. Entrambi questi condensatori sono di tipo a mica: il primo punto colorato, infatti, è sempre nero. Il valore capacitivo si deduce, anche in questi casi, per mezzo del codice a colori. Se i colori sono quattro l'ultimo individua il moltiplicatore. Facciamo un esempio: supponiamo di dover individuare il valore capacitivo di uno di questi tipi di condensatori in cui la successione dei colori è la seguente: nero - marrone - nero - rosso. La cor-

rispondenza in codice è: nero = mica, marrone = 1, nero = 0, rosso = x 100. Pertanto, il valore capacitivo è di 1.000 pF.

SUGGERIMENTI UTILI

Chiudiamo questo interessante argomento citando alcuni accorgimenti pratici di grande utilità per il principiante che viene a trovarsi in possesso di una apparecchiatura di provenienza surplus inservibile.
Quando si procede con la demolizione del circuito, allo scopo di ricavarne il maggior numero di componenti utilizzabili, ci si dovrà ricordare di non accorciare mai i terminali, ma di conservarli in tutta la loro originale lunghezza. Se questi, sfortunatamente, saranno troppo corti, allora si provvederà ad allungarli nel modo indicato in figura 11.
Se i condensatori estratti appaiono molto sporchi, si provvederà a pulirli mediante alcool e mai con acetone, che farebbe scomparire i colori.
Molti tipi di condensatori risultano ricoperti con un sottile strato di cera, che a lungo andare diviene un ricettacolo di sporcizia. Per eliminarlo, basta introdurre il condensatore in un forno alla temperatura di 100°C e non di più e quando è ancora caldo togliere la cera mediante una pezzuola. Dopo questa semplice operazione, il condensatore ritornerà bello e lucente come nuovo.

Vendite – Acquisti – Permute

OCCASIONE cambio con piastre registrazione stereo bobine cassette stereo 7 di pari valore. Rak stereo N.E. colore nero composto da: LX 400 sintonizz. LX 300 Preamp. LX 399 finale 30 + 30 W 8 Ohm G.V.H. valore att. L. 630.000. Vendo L. 400.000 in blocco. Vendo e cambio anche singoli.
CALZA FRANCO - Via Centro, 189 - VERONA - Tel. (045) 505.005

VENDO regolatore di velocità per motori in c.a. montato a regola d'arte (kit. KT303 Platkits) inusato perché inutile regalo.
Funzionamento perfetto. 600 W di carico. Mantiene coppia costante L. 22.000.
VITALI ROBERTO - Via Tagliacozzi, 18 - 40141 BOLOGNA - Tel. (051) 478.561

VENDO trasmettitore telegrafico della C.T.E. funzionante a L. 11.500. Inoltre vendo numerosi schemi elettronici completi di disegno c.s. 1 ÷ 1, schema elettrico, elenco componenti e relativo montaggio. Per ricevere il catalogo inviare L. 500 per spese postali. (Possibilmente in francobolli).
ANTINOZZI ENRICO - Corso Europa, 26 - 20127 NAPOLI

VENDO centinaia di programmi per ZX80 - ZX81 - CBM - VIC20 - VIC64 - Texas e Spectrum. Prezzi eccellenti. Solo su listato. Esempi 50 programmi per ZX81 a sole L.10.000.
YURI SIMIONE - Via Ferrucci, 99 - 04023 FORMIA

VERO affare Autoradio con mangianastri e autorevers amplificatore equalizzato coppia casse sound barrier 40+40 watt. 2 vie plancia estraibile e mobile per ascolto in casa vostra tutto a L. 180.000. Montaggio gratuito.
Telefonare ore pasti allo (0548) 391.889

VENDO impianto interfono, consistente in un amplificatore primario, uno secondario, un cavo di collegamento (10 mt) tripolare con spina. A L. 25.000.
FABBIETTI FABIO - Viale Marino, 81 - 00043 CIAMPINO (Roma) - Tel. (06) 611.96.58

REGALO, per cessata attività, diverse valvole, da classificare, (un bravo tecnico lo può fare.) Diverso materiale: radio elettrico. Spese postali a carico dell'interessato.
SAMPIETRI GIANCARLO - Via Primula, 10 - CUSANO MILANINO (Milano)

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO a L. 65.000 trattabili Wakman stereo della Inno-Hit ancora in garanzia e imballaggio originale.
COSTA LORENZO - Via Corbetta, 61 - VICENZA

VENDO oscillatore ad onde quadre da 10 MHz a 1 MHz già montato in scatola di dimensioni 10 x 10 x 6 cm a L. 20.000.
GUIDI PIERPAOLO - Via Accademia del Cimento 00147 ROMA - Tel. 512.55.11.

VENDO 30 lezioni del corso elettronica radio-tv di S.R.E. L. 200.000. Vendo ZX81 1 K di base L. 150.000 (completo di tutti gli accessori).
FERNANDEZ TINO - Via Gorio, 5 - COMO - Tel. 267.895

GRUPPO elettrogeno « M A S E » e 600 Watt 500 max. 12 volt CC Amp. 20 e 24 volt CC Amp. 15 - 220 Volt alternata watt 500 Hz 50 nuovissimo, usato solo per prova, vendo prezzo conveniente. Tratto solo personalmente.
PATANELLA ROCCO - Viale Lorenzo Bolano, 2 Pal. A - CATANIA - Tel. 474.837

URGENTISSIMO cerco CB portatile da 6 o 23 canali perfettamente funzionante. Rispondo a tutti.
SCATIZZI MARCO - MODENA - Tel. (059) 30.22.16 ore 20,00

PERITO elettronico esegue montaggi per ditte e privati. Realizza inoltre circuiti stampati con il metodo della fotoincisione a L. 50. il cmq.
MARCO MODENA - Via G. Amendola, 23 - 45030 S. MARIA MADDALENA (Rovigo) - Tel. (0425) 756.543

CERCO 2 laser da discoteca in buono stato, già montati. Prezzo da concordare.
VALLE FRANCESCO - Via S. Vito, 3 - 86100 CAMPOBASSO - Tel. (0874) 90.341

VENDO Sinclair ZX81 con alimentatore e cavetti, man. originale Inglese e manuale italiano, libro « 66 Programmi per ZX81 », regalo cassetta con molti programmi, e tanti listati, il tutto a L. 200.000.
ROTONDO PIERLUIGI - Via Yambo, 23 - ROMA - Tel. (06) 437.59.44 ore pasti

ATTENZIONE! Vendo ricetrasmittente CB base mod. Pony CB 75, 24 CH in AM 6 W RF. E BIP fine trasmissione a L. 150.000 + antenna wega 27½ della eco, telescopica 5 metri lunga a L. 65.000 + preamplificatore d'antenna zetagi con s-meter incorpor. a L. 40.000.
LUSURIELLO BRUNO - Via Edera, 20 - 16144 GENOVA - Tel. 821.723

VENDO computer a 2 mesi di vita « Orange » costruito su commissione con tutti gli integrati su zoccolo (è identico a un apple ma costa meno) + monitor 12" fosfori verdi + 3 manuali istruzioni in italiano + cassetta e programmi a L. 1.800.000 trattabili.
POZZI MARCO - Via Mazzini, 89 - SESTO FIORENTINO (Firenze) - Tel. (055) 449.29.23

VENDESI Ronde e Schwarz Trasmettitore Pilota 520 1620 KHz a L. 25.000 + S.S. 35 Kg di materiale da riutilizzare. Si regala copia dello schema elettrico.
PASSERELLA GIUSEPPE - Via Genova, 13 - Tel. 606.91.25 - NICHELINO (Torino)

VENDO regolatori « toni - bassi - balance ecc. » per amplificatore stereo, completo di schema e uso solo in lingua tedesca, vendo inoltre schemi di amplificatori, trasm. FM e CB per L. 1.000 ciascuno.
VITO - Tel. (0935) 717.97 solo ore serali

VENDO ricetrasmettitore CB 5 W canali 120 Midland tutto nuovo usato pochissimo L. 160.000 inoltre antenna CB da auto tipo sigma L. 30.000 ottime condizioni.
BERZOINI ELVIO - Via G. Verdi, 3 - BONDENO (Ferrara) - Tel. (0532) 887.67

VENDO generatore di reticolo per tv L. 55.000 + s. rigeneratore TRC B/N e colore L. 65.000 + s.p. generatore di alta tensione per foto Kirlian L. 65.000 + s.p. tutto in blocco L. 180.000 + s.p. costruzione artigianale.
CICALO' ARNOLDO - Via Di Pratale, 103 - 56100 PISA

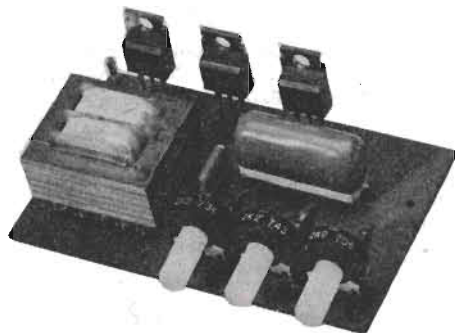
VENDO eccitatore FM professionale 25 Watt a norme CCIR nuovo L. 850.000. Ponte FM 1 GHZ con parabole L. 1.350.000. Filtro passabasso FM 300 W L. 60.000. Antenna omnidirezionale FM larga banda G = 3 dB 500 W L. 220.000. Altro materiale AF e BF per radio privata nuovo e usato disponibile.
BRUNETTI GIOVANNI - Via Nemorense, 188 - 00199 ROMA

VENDO generatore di reticolo per tv L. 55.000 + s.p. rigeneratore TRC B/N e color L. 65.000 + s.p. generatore di alta tensione per foto Kirlian L. 65.000 + s.p. tutto in blocco L. 180.000 + s.p. costruzione artigianale.
LEGATI PAOLO - Via S. Maffeo, 45 - 22070 RODERO (CO) - Tel. (031) 984.114

ACQUISTO, vendo, baratto radio e valvole anni 20 ÷ 30. Ricompenso chi mi procura schemi della Radio Philips mod. 2514 del 1930 e della Telefunken mod. Little Casting del 1928 o per lo meno mi sa dire le sigle delle valvole montate in origine. Acquisto libri, radio, riviste radio e schemari dal 1920 al 1933. Acquisto piccole radio a valvole e a galena e altoparlanti a spillo da 2000 ÷ 4000 ohm di impedenza.
C. CORIOLANO - Via S. Spaventa, 6 - 16151 GENOVA SAMPIERDARENA Tel. (010) 412862

AFFARONE: visualizzatore per RX-TX della N.E. (LX180) L. 60.000 - Convertitore tensione frequenza N.E. (LX316) L. 40.000 - Oscillatore modulato della S.R.E. L. 40.000. Il tutto nei contenitori originali.
PUGLIELLI LUCIANO - Via Conflenti, 44 - 00040 MORENA (Roma) Tel. 6132459 ore pasti

CEDO, a prezzi vantaggiosi, trasformatori d'alimentazione per montaggi elettronici per recupero lamierini magnetici da trasformatori industriali. Precisatemi i dati di funzionamento per poterli riavvolgere.
GOFFREDO - MILANO - Tel. 271.32.40 nel pomeriggio

CERCO CB (qualsiasi tipo) anche da riparare, anche autocostruito; urgente!! Posso arrivare a pagare L. 60.000 + condensatori + diodi + resistenze + transistor per un valore di circa L. 35.000.
Telefonare allo (02) 5693789 dalle 13 alle 18 e chiedere di ALESSIO

VENDO frequenzimetro B.F. - N.E. LX404 perfettamente tarato e funzionante, completo di mobile e strumento visualizzatore a L. 35.000 non trattabili, spese di spedizione a carico del destinatario.
CAMPEDELLI WILLIAM - Via Montecarlo, 6 - 41012 CARPI (Modena) Tel. (059) 695957

VENDO un saldatore della « Elto » 25 W (adatto per circuiti stampati) a L. 15.000 non trattabili, vendo due portalampade per lampadine piccole e un interruttore, una presa 2 mamut a L. 5.000.
SUPPA PAOLO - Via del Porto, 157 - 10022 CARMAGNOLA (Torino)

VENDO riviste Elettronica Pratica - Elettronica viva - Selezione - Cinescopio.
FEDELE BRUNO - Via Pisanelli, 7 - 70125 BARI

VENDO coppia altoparlanti per la macchina « Roadstar » mod. RS - 920X - 25 W nuovissimi L. 59.900; vendo ministereo con cuffia « Unisef » Z1, usato pochissimo, a sole L. 71.950 (compreso spese postali).
GRAUSO VINCENZO - Via Deledda, 49 - 22100 COMO Tel. (031) 542716

VENDO o permuto una batteria di moto, un accordatore d'antenna, tre faretti colorati e ventisette valvole radio TV miste, il tutto a L. 90.000 o cambio con apparato CB 40 ch.
MURA RAFFAELE - Via Marconi, 265 - 09045 QUARTU S. ELENA (Cagliari) Tel. (070) 885812 ore pasti

VENDO ZX81 + 16 K + alimentatore (il tutto nuovo e garanzia da spedire) + manuali in inglese e italiano + listati vari + cassetta contenente favolosi programmi (Mad kong, Pac-Man, Frogger...) + cavi di collegamento. Il tutto vendo a L. 345.000.
PINTUS DAVID - Via Nuoro, 3 - 09042 MANDAS (Cagliari) - Tel (070) 984068

VENDO impianto HI-FI mono autocostruito in ottime condizioni contenente amplificatore 30 W R.M.S. + equalizzatore + mixer 3 entrate + preamplificatore microfono + loudnes il tutto in una scatola a L. 170.000 trattabili. Vendo alimentatore stabilizzato 5/30 V 4 A regolabili con strumenti di controllo. Il tutto a L. 110.000 non trattabili.
BILOTTA GIANVITO - Via dell'Autostrada, 8 - 21040 ORAGO (Varese) - Tel. (0331) 212550

VENDO schemi elettrici completi di schema del circuito stampato, del cablaggio, elenco componenti, caratteristiche + vendo componenti elettronici prelevati da TV e radio. Vendo valvole di ogni tipo a L. 1.000 cadauna e molti schemi di TV a valvole, ibridi a transistor e a circuiti integrati a L. 1.000.
DI TOMMASO GIAMPAOLO - PESCARA - Tel. (085) 888185

VENDO saldatore istantaneo 100 W 220 V a L. 14.000 comprese spese postali. Con il saldatore è compresa la chiave per sostituire la punta. Vendo inoltre parte teorica del corso « Sperimentatore Elettronico » della S.R.E. a L. 70.000 comprese spese di spedizione e fotocopiaggio.
DI NISIO LUCA - Viale Europa, 13 - 66100 CHIETI - Tel. (0871) 41988

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

MILLIVOLTMETRO B.F.

Il progetto del millivoltmetro per basse tensioni, apparso sul primo fascicolo di quest'anno, è stato quello che, fra tutti, mi ha maggiormente interessato. Perché nel mio laboratorio dilettantistico si avverte spesso la necessità di conoscere i valori voltmetrici dei segnali audio degli stadi preamplificatori a bassa frequenza. Ho quindi subito realizzato quel progetto, raggiungendo il pieno successo. Poi, ricordando i vostri suggerimenti, per i quali queste particolari misure, per potersi ritenere valide, implicano la presenza di un elevato valore di impedenza dello strumento, ho voluto certamente strafare, dopo essermi fatto convincere dal rivenditore di materiali elettronici ad interferire sulla originalità del progetto. E vi dico subito in che misura. Sostituendo il modello di integrato operazionale, da voi prescritto nell'elenco componenti, con l'operazionale LF357 che, disponendo di un ingresso a FET, rimane caratterizzato da un elevatissimo valore di impedenza. Naturalmente, prima di effettuare la variante, ero perfettamente convinto di migliorare le prestazioni dello strumento. Ma poi ho dovuto subito ricredermi, avendo constatato il totale fallimento del mio intervento. Infatti, dopo aver rilevato il valore dell'impedenza d'ingresso, tramite un partitore resistivo, mi sono accorto che questo non era affatto cambiato. Ed era capitato pure che lo strumento dimostrasse un comportamento anomalo, fornendo indicazioni a caso anche in assenza di segnale. Sapete spiegarmi il perché di tali inconvenienti?

FACHIN GINO
Belluno

L'integrato operazionale da lei adottato è un amplificatore a JFET, dotato di un'impedenza del valore di un milione di megaohm. Ma la sua caratteristica è quella di essere un amplificatore a larga banda (20 MHz) non compensata. Ciò crea problemi di instabilità, che danno luogo ad oscillazioni ad alta frequenza, evidenziate chiaramente dallo strumento ad indice. Per evitare ciò, può sostituire LF357 con LF356 o LF355, oppure collegare, fra i piedini 6 - 2, un condensatore ceramico, con valore identificabile sperimentalmente a partire da 220 pF. Per quanto riguarda l'impedenza d'ingresso, tenga presente che la sola sostituzione di IC1 non può introdurre miglioramenti, perché si debbono pure sostituire R2 ed R3, elevandole a 10 megaohm.

GIOCO ELETTRONICO

In tutta fretta vorrei costruire un giochino elettronico con cui, azionando un interruttore, possa verificarsi l'accensione o lo spegnimento casuale di una lampadina.

MISANO EMILIO
Bologna

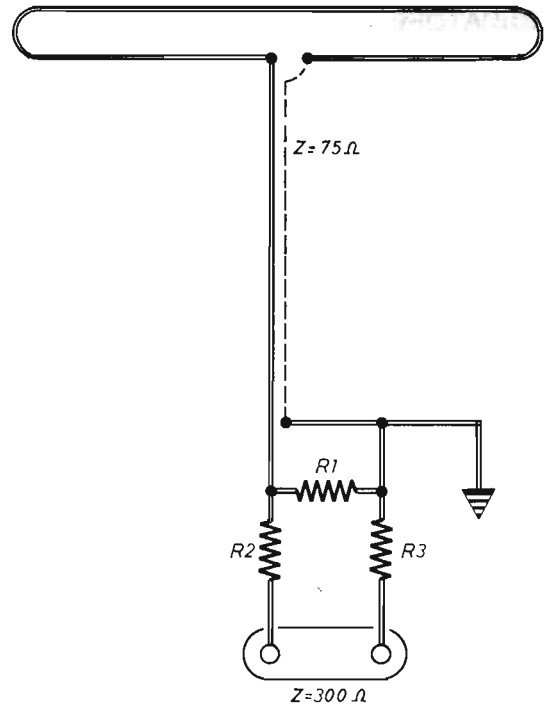
Ecco il progetto che la riguarda, nel quale, agendo su S2, si può inserire R3 e generare un segnale ad onda quadra che fa lampeggiare il led DL1. Quando S2 è commutato verso R4, l'oscillazione si ferma e il led si accende o si spegne, casualmente, a seconda della tensione presente su C2.

C1	=	50 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C2	=	10 µF - 12 Vl (elettrolitico)
R1	=	10.000 ohm
R2	=	10.000 ohm
R3	=	10.000 ohm (trimmer)
R4	=	10.000 ohm
R5	=	270.000 ohm
DL1	=	diodo led
IC1	=	µA741
S1	=	interrutt.
S2	=	comm. (1 via - 2 posiz.)
D1 - D2	=	diodi al silicio (1N914)

ADATTATORE D'ANTENNA

Ho acquistato recentemente un sintonizzatore radio in FM, che dispone di un ingresso d'antenna bilanciato a 300 ohm. Poiché io dispongo di un'antenna a 75 ohm, con discesa in cavo coassiale tipo TV, vi chiedo come devo comportarmi per realizzare la connessione.

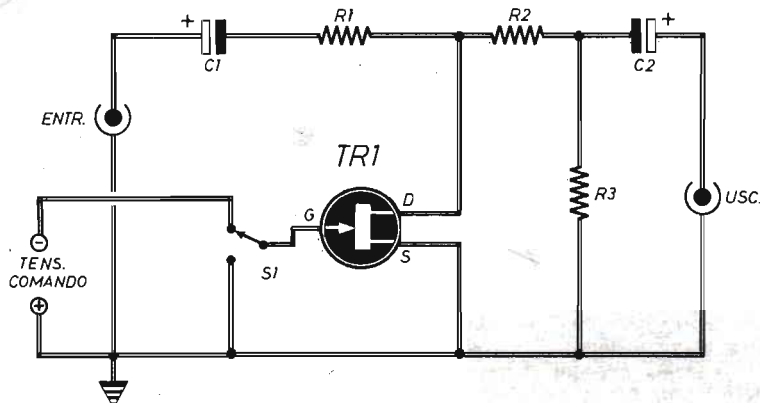
VOLPATO GIOVANNI
Varese

A lei occorre un « balun », ovvero un adattatore tra linee bilanciate e linee sbilanciate, reperibile presso i negozi di materiali per radioamatori. Una soluzione di compromesso può essere quella di ricorrere ad un adattatore resistivo di cui pubblichiamo lo schema. La resistenza R1 ha il valore di 85 ohm; R2 ed R3 sono uguali e valgono ciascuna 120 ohm.

INTERRUTTORE ELETTRONICO

E' possibile pilotare a distanza un segnale audio, in modo che questo venga applicato ad un amplificatore piuttosto che ad un altro, senza introdurre rumore a causa della lunghezza dei cavi?

TESSARO ITALO
Venezia

Il suo problema può essere risolto con questo interruttore elettronico, nel quale la tensione di gate comanda la conduzione del FET. Infatti, TR1 va all'interdizione quando il gate diviene negativo, per esempio - 10 V, senza attenuare il segnale. Al contrario, quando S1 è commutato verso la tensione positiva, la resistenza tra drain e source scende a valori che si aggirano attorno al centinaio di ohm, attenuando di molto il segnale. Il circuito di comando potrà rimanere anche molto distante, senza necessità alcuna di schermare i cavi.

C1	=	10 µF (al tantalio)
C2	=	10 µF (al tantalio)
R1	=	22.000 ohm
R2	=	22.000 ohm
R3	=	270.000 ohm
TR1	=	2N3819
S1	=	comm. (1 via - 2 posiz.)

INDICATORE DI PICCO

Potreste pubblicare un semplice progetto in grado di rilevare, tramite indicazione ottica, eventuali picchi di modulazione in un vecchio registratore a bobine, ancora valido?

TORREGIANI ANDREA
Torino

Il principio di funzionamento del circuito qui riportato è semplice. Quando il segnale d'ingresso supera un certo livello, interviene lo zener che fa condurre TR2. Il quale fa scaricare C2 portando all'interdizione TR3 - TR4 e facendo accendere DL1. Il potenziometro R1 regola la soglia di intervento del led.

Condensatori

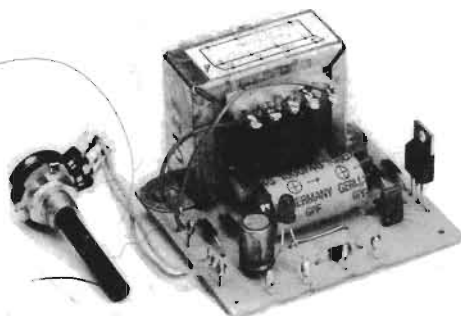
C1	=	1 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C2	=	1 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2	=	12.000 ohm
R3	=	100.000 ohm
R4	=	8.200 ohm
R5	=	220 ohm
R6	=	47.000 ohm
R7	=	1 megaohm
R8	=	1.000 ohm

Varie

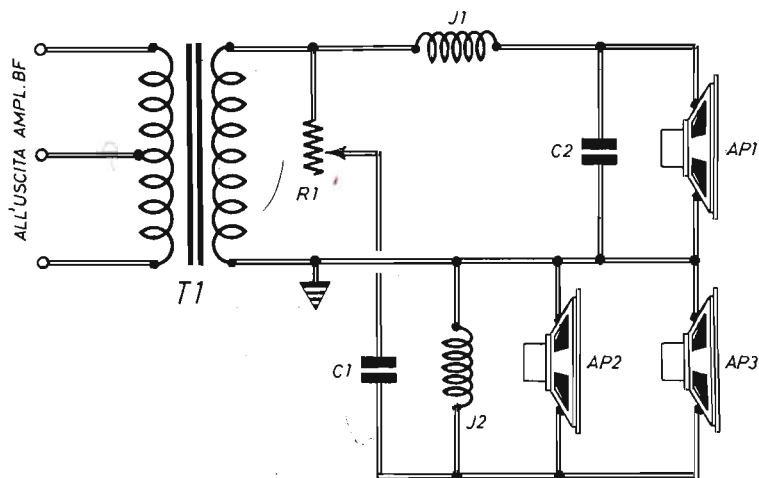
TR1 - TR2 - TR3 - TR4 = 4xBC107

DZ1	=	diodo zener (8,2 V - 1 W)
DL1	=	diodo led

FILTRO CROSS-OVER

Allo scopo di ottenere una buona separazione fra suoni gravi ed acuti, vorrei dotare il mio amplificatore di casse acustiche con filtri cross-over.

DE BLASIO FRANCESCO
Roma

Ecco lo schema di un buon filtro cross-over. Ciascuna bobina J1 si realizza avvolgendo, su un supporto cilindrico del diametro di 3 cm, 9 strati di 10 spire ciascuno di filo di rame smaltato da 1 mm, più uno strato di 6 spire per un totale di 96 spire. Il potenziometro R1 va regolato in modo da ottenere 1 ohm in serie a C1.

C1 = 7,5 µF (non elettrolitico)
C2 = 7,5 µF (non elettrolitico)
R1 = 3 ohm - 6 W (potenziometro)
J1 = 0,374 mH
J2 = 0,374 mH
AP1 = altoparlante da 5 ohm
AP2 = altoparlante da 8 ohm
AP3 = altoparlante da 8 ohm

TRANSISTOR GIAPPONESI

Mi è stato detto che dalla sigla impressa sul corpo esterno dei transistor di fabbricazione giapponese si possono dedurre molti elementi utili per l'impiego di tali componenti.

FORMENTI FILIPPO
Brescia

La notizia è vera e diviene comprensibile facendo riferimento ad un esempio pratico. Consideriamo quindi il modello di transistor giapponese 2 SB 100 B. Ed osserviamo che in questa sigla compaiono cinque indicazioni, più precisamente due numeri e tre lettere. Il primo numero indica i terminali del semiconduttore: se è un 1, i terminali sono due e si tratta di un diodo, se è un 2, i terminali sono tre, se è un 3, i terminali sono quattro. La prima lettera invece è sempre la S e sta ad indicare che il transistor è di fabbricazione giapponese. La seconda lettera può essere una di quelle qui elencate con le relative corrispondenze.

A = PNP per AF
B = PNP per BF
C = NPN per AF
D = NPN per BF
E = SCR con innesco P
G = SCR con innesco N
H = UJT (unigiunzione)
J = FET canale P
K = FET o MOSFET canale N
M = TRIAC

Il secondo numero è un elemento progressivo che distingue i vari transistor. La terza lettera indica la selezione.

RIVELATORE DI RUMORI

Avete a disposizione dei lettori uno schema di rivelatore di rumori con segnalazione ottica?

ZANATTA BRUNO
Vicenza

Il circuito che pubblichiamo è composto da un amplificatore a singolo stadio, seguito da un flip-flop a due transistor. Quando il livello del segnale d'ingresso, captato da un microfono, supera un certo valore, si verifica la commutazione del flip-flop, che fa accendere la lampada LP. Per ripristinare le condizioni iniziali, basta chiudere momentaneamente l'interruttore S1.

Condensatori

C1 = 10 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 10 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C4 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 500 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 2,2 megaohm
R3 = 3.300 ohm
R4 = 27.000 ohm
R5 = 2.200 ohm
R6 = 220.000 ohm
R7 = 1.500 ohm
R8 = 47 ohm
R9 = 4.700 ohm

Varie

TR1 = BC177
TR2 = BC177
TR3 = BC177
D1 = diodo al germanio
LP = lampada segnalatrice (6 V - 50 mA)
S1 - S2 = interrutt.

ALIMENTATORE A 1,5 V

Il mio alimentatore stabilizzato non è in condizioni di fornire tensioni inferiori ai 9 V, mentre a me servirebbe il valore di 1,5 V. Posso collegare, all'uscita, un circuito riduttore?

POZZI FRANCO
Piacenza

Certamente, se lei prevede di non assorbire correnti superiori a quelle di esercizio del suo alimentatore. Il circuito qui riportato consente di regolare l'uscita, tramite R2, fra 0,7 V e 9 V circa. Dotando TR1 di aletta di raffreddamento, la corrente può raggiungere il centinaio di mA.

C1 = 10.000 pF
C2 = 10 µF - 12 Vl (elettrolitico)
R1 = 10.000 ohm
R2 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
TR1 = 2N1711
TR2 = BC107

R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
C1
C2
C3
C4
TR1
TR2
TR3
D1
LP
S1
S2
9V
ENTR.

TEMPORIZZATORE - 0,5 ÷ 100 SEC.

Mi servirebbe un temporizzatore a 12 Vcc in grado di diseccitare un relé dopo un certo tempo regolabile fra 10 secondi e 1 minuto primo.

MARANO GABRIELE
Cosenza

Il circuito qui riportato è quello di un trigger di Schmitt, che controlla la carica di C1 - C2. L'uscita del trigger è amplificata da TR3, che pilota il relé RL. La gamma dei ritardi va da 0,5 sec. a 100 sec. ed è suddivisa in due sottogamme tramite S1. Lo start-stop è comandato da S2 che, in posizione « a » mantiene carico il condensatore, mentre in posizione « b » provoca la scarica il cui tempo è controllato dal potenziometro R1.

Condensatori

C1 = 100 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 1.000 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 500.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 47.000 ohm
R3 = 3.300 ohm
R4 = 1.500 ohm
R5 = 3.300 ohm
R6 = 4.700 ohm
R7 = 3.900 ohm

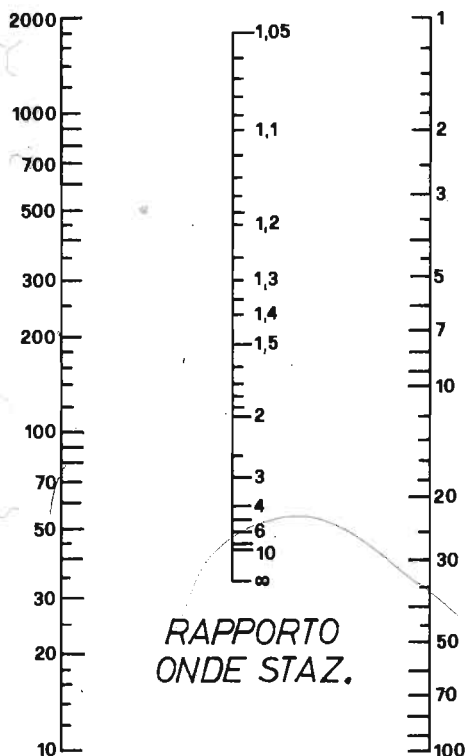
Varie

TR1 = BC177
TR2 = BC177
TR3 = 2N2905A
D1 = 1N4004
D2 = 1N4004
S1 = comm. (1 via - 3 posiz.)
S2 = comm. (1 via - 3 posiz.)
S3 = interrutt.
RL = relé (12 V - 300 ohm)

R2
S3
D1
R7
R3
R1
TR3
TR2
R4
S1
TR1
PILA 12V
x1
x10
UTILIZZ.
C1
C2
D2
R5
R6
RL
S2

ROSMETRO

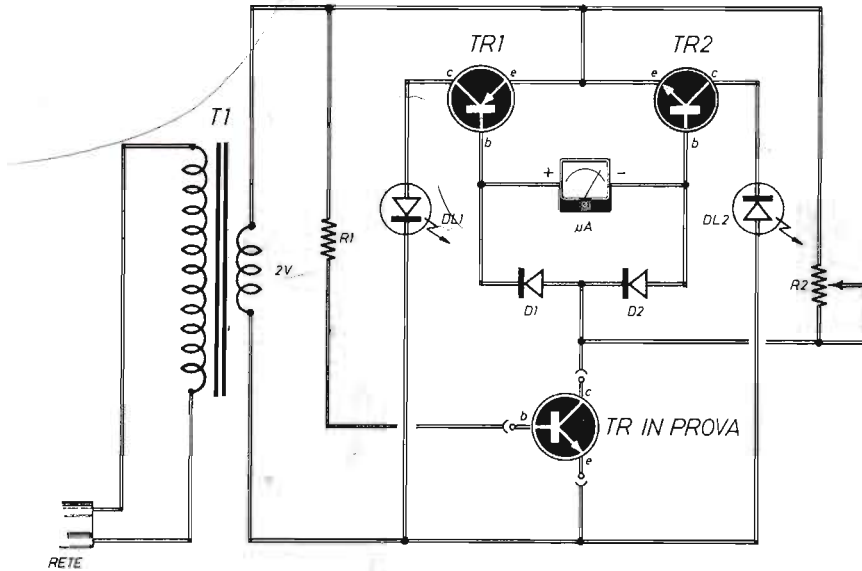
Ho acquistato un rosmetro per la misura delle onde stazionarie in uscita dal mio trasmettitore. Lo strumento indica i valori di ROS che vanno da 1 : 1 a 1 : 5, ma non segnala quelli della potenza riflessa che, a mio avviso, sono più significativi. Perché?

BASTIANELLI ETTORE
Verona

I rosmetri non indicano mai entrambi i valori da lei citati. Le consigliamo quindi di servirsi del presente abaco, nel quale basta congiungere con un righello due valori noti per conoscere automaticamente quello incognito.

PROVATRANSISTOR

E' mia intenzione realizzare un semplice provatransistor, in grado di rilevare pure il guadagno dei componenti. Quale, fra i tanti progetti da voi pubblicati, mi consigliate di realizzare?

MORGANTINI ORESTE
Firenze

Il circuito qui riportato evidenzia il tipo di transistor (PNP o NPN) tramite l'accensione di due distinti led, senza necessità alcuna di regolazioni o commutazioni. Il guadagno viene evidenziato dal microamperometro, il cui fondoscala si tara per mezzo del potenziometro R2.

TR1 = 2N2905A
TR2 = 2N1711
DL1 - DL2 = diodi led (verde e rosso)
D1 - D2 = diodi al silicio (1N914)

R1 = 120.000 ohm
R2 = 100 ohm (potenz. a variaz. lin.)
T1 = trasf. (220 V - 2 V - 5 W)
μA = microamperom. (200 μA fondo-scala)

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 12.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 3.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 36.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 34.000

● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A

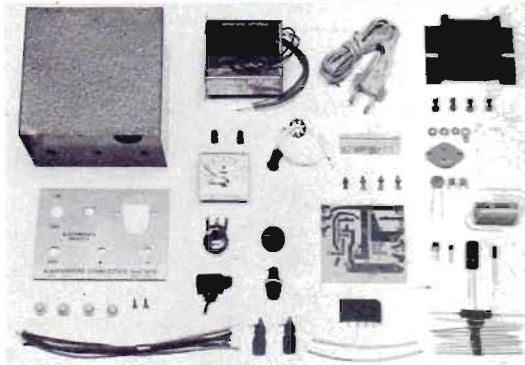
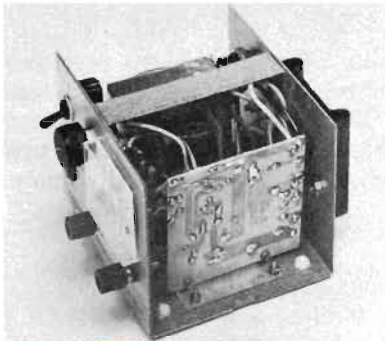
Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
Stabilizzazione: — 100 mV
Corrente di picco: 3 A
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
Corrente di cortocircuito: 150 mA

il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

— n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
— n. 3 Condensatori elettrolitici
— n. 3 Condensatori normali
— n. 3 Transistor
— n. 1 Diodo zener
— n. 1 Raddrizzatore
— n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
— n. 1 Circuito stampato
— n. 1 Bustina grasso di silicone
— n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
— n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)
— n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
— n. 2 Boccole (rossa-nera)
— n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
— n. 1 Porta-fusibile completo
— n. 1 Interruttore di rete
— n. 1 Manopola per potenziometro
— n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
— n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
— n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
— n. 1 Pannello frontale serigrafato
— n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
— n. 2 Spezzoni tubetto sterling

La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 34.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione - Kit dell'Alimentatore Professionale - ed intestando a - STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.